# مدخلك إلى عالم الكومبيوتر

## المعالجة الأليكترونية للبيانات

EDP

مهندس السيد الحسيني



# مدخلك إلى عالم الكومبيوتر

## المعالجة الأليكترونية للبيانات EDP

مهندس . أيمن الحسينى

* الدراسة اللازمة للمديرين ورجال الأعمال الذين يديرون مؤسسات تعمل بالكومبيوتر
* المنهج الضرورى الذى يبدأ به من يرغب فى العمل فى أحد مجالات الكومبيوتر المتعددة
* المقدمة الأساسية للمهتمين بدراسة البرامج وتصميم النظم الآلية .

مكتبة ابن سينا
للنشر والتوزيع والتصدير
٧٦ شارع محمد فريد - جامع الفتح - النزهة
مصر الجديدة القاهرة ت ٢٤٧٩٨٦٣ / ٢٤٨٠٤٨٣

بسم الله الرحمن الرحيم

بسم الله الرحمن الرحيم

# • هذا الكتاب •

يتناول هذا الكتاب المبادىء الأساسية لمعالجة البيانات بالكومبيوتر كمدخل للقارىء إلى علم الكومبيوتر بمختلف تخصصاته .

ولاتستلزم قراءة هذا الكتاب أية خلفية سابقة عن علم الكومبيوتر لكنه مع ذلك يعتبر خطوة أولى وأساسية نحو التخصص فى هذا المجال . وقد راعيت فى عرض المادة العلمية الآتى :

- إعطاء معلومة عامة متكاملة عن الكومبيوتر لغير المتخصصين .
- أن يشمل الكتاب كل الموضوعات الأساسية فى مجال الكومبيوتر قديمها وحديثها .
- عرض الموضوعات الفنية بطريقة مبسطة وموجزة وشاملة فى نفس الوقت بحيث تمكن القارىء من البدء بخطوة حاسمة نحو التخصص فى هذا المجال .
- تم تدعيم الكتاب بالصور والرسومات للإيضاح ماأمكن ذلك فضلاً عن أسئلة للمراجعة فى نهاية كل باب .
- راعيت الاحتفاظ بالمصطلحات الانجليزية جنباً إلى جنب مع المصطلحات العربية تمكيناً للقارىء من متابعة القراءة فى المراجع والمجلات الأجنبية التى تتناول هذا الموضوع .

كما أفردت فى نهاية كل باب قائمة بالمصطلحات والاختصارات الأجنبية تعتبر معجماً متواضعاً فى مجال الكومبيوتر .

وإننى أقدم كتابى هذا باللغة العربية لكل الإخوة فى البلاد العربية آملاً أن يكون لبنة فى بناء المكتبة العربية للكومبيوتر .

والله ولى التوفيق ،،،

المؤلـــف

# الباب الأول

# ماهو الكومبيوتر ؟



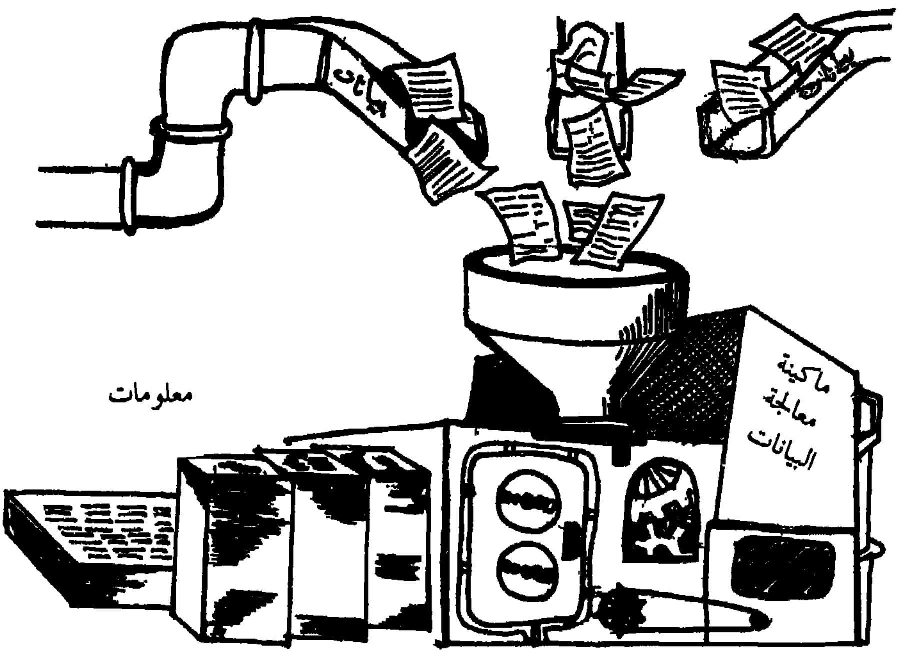
## ( ١ ــ ١ ) معالجة البيانات DATA PROCESSING

السؤال الأول الذى يطرحه من يدرس الكومبيوتر لأول مرة هو : «ماذا يفعل الكومبيوتر ؟» .

والإجابة على هذا السؤال هى : «الكومبيوتر يقوم بمعالجة البيانات» .

فما معنى المعالجة ؟ إن كلمة المعالجة بصفة عامة تعنى إجراء بعض العمليات على مادة خام لتحويلها إلى مادة صالحة للاستخدام . فالمصانع على اختلاف وظائفها تقوم بمعالجة المواد الخام لتحويلها إلى منتجات صالحة للاستخدام .

وفى مجال المعلومات : تعتبر البيانات (data) هى المادة الخام التى يلزم معالجتها لتحويلها إلى معلومات مفيدة (information) تصلح للاستخدام وتساعد فى اتخاذ القرار .




ماكينة معالجة البيانات

ولتوضيح ذلك نتصور العمل الذى تقوم به لجنة الكونترول فى إحدى المدارس أو الكليات فإنها تتسلم البيانات المكونة من درجات الطلبة فى المواد المختلفة والأسماء وأرقام الجلوس وتقوم اللجنة بعمليات معالجة مختلفة كجمع الدرجات واستخراج نتيجة كل طالب على حدة ثم فرز الدرجات الكلية لترتيب الطلبة كل حسب مجموعة . وتنتهى العملية بإعلان النتيجة التى تضم أسماء الطلبة ودرجاتهم وترتيبهم . هذه النتيجة هى المعلومات ، وهى تعنى شيئاً مفيداً بالنسبة للطلبة .

أما العمل الذى يؤديه موظفو لجنة الكنترول مابين عمليات حسابية وفرز وتدوين نتائج فهو يسمى بالمعالجة (processing) . ولجنة الكنترول قد يستغرق عملها عدة أسابيع كما فى امتحانات الثانوية العامة مثلاً .

وهذه النوعية من معالجة البيانات تسمى «المعالجة اليدوية للبيانات» لأنها تتم يدوياً فتستغرق وقتاً طويلاً ، كما يحتمل وقوع أخطاء أثناء إجراء العمليات الحسابية لذلك يجب إجراء عدة مراجعات .

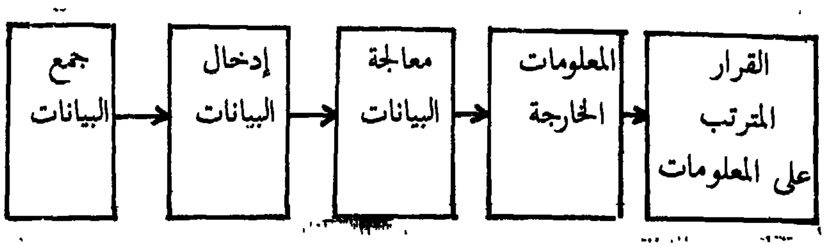
ولتقليل وقت المعالجة للبيانات يمكن أن يستعين الإنسان ببعض الآلات المساعدة مثل الآلة الحاسبة . لكنه حتى مع وجود الآلة الحاسبة فما زال الإنسان هو الذى ينفذ «برنامج» المعالجة خطوة بخطوة .

فاذا استخدام الكومبيوتر فإنه يمكن تلقينه مقدماً **ببرنامج** العمل المطلوب والذى يتضمن خطوات المعالجة بدءاً من استقبال درجات وأسماء الطلبة حتى طبع النتيجة النهائية على الورق . وفى هذه الحالة يقال أن معالجة البيانات تتم إلكترونياً أو باستخدام الكومبيوتر .

وفى كثير من الأحيان تكون المعلومات الخارجة من الكومبيوتر هى وسيلة لاتخاذ قرار ما فى مشكلة بعينها .




ويمكن تصور المراحل التى تمر بها البيانات حتى نحصل منها على القرار النهائى كالآتى :




حيث تبدأ العملية بجمع البيانات ، وتنتهى بتوصيل المعلومة المطلوبة للشخص المقصود فى الوقت المناسب ، ليتخذ على أساسها قرارته الملائمة .

## ( ١ ـــ ٢ ) طرق معالجة البيانات

من المناقشة السابقة يمكن أن نوجز الطرق المختلفة لمعالجة البيانات فى الآتى :

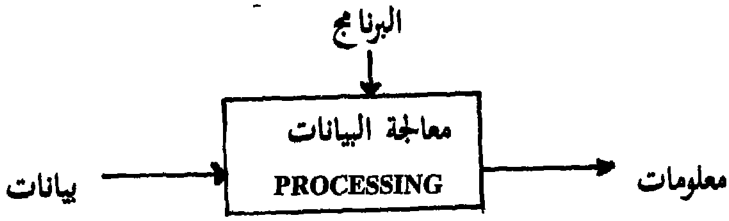
(١) يدويـــاً .
(٢) يدوياً بمساعدة الآلة الحاسبة .
(٣) آلياً باستخدام وسائل إليكتروميكانيكية .
(٤) آلياً باستخدام وسائل إليكترونية . (EDP) .

والطريقة الأخيرة هى معالجة البيانات باستخدام الكومبيوتر .

## (١ ــ ٣) المعالجة الإليكترونية للبيانات

## ELECTRONIC DATA PROCESSING (EDP)

يعتبر الكومبيوتر الأداة الرئيسية التى تقوم بمعالجة البيانات إليكترونياً .




**ويمكننا تعريف الكومبيوتر بأنه :**

جهاز يستقبل البيانات فى صورة حقائق وأرقام ويقوم بمعالجتها وفقاً لتعليمات مسبقة مخزنة فيه تسمى **البرنامج** فيعطى النتائج فى صورة معلومات مفيدة .

وتتميز معالجة البيانات إليكترونياً عن الطرق الأخرى بالآتى :

(أ) تحقيق السرعة والدقة والاعتمادية بفضل استخدام الدوائر الإليكترونية .

(ب) تقل الحاجة إلى العامل البشرى بدرجة كبيرة أثناء المعالجة بفضل البرنامج المخزون فى ذاكرة الكومبيوتر .

(جـ) يمكن حفظ البيانات بصيغة معينة فى **ملفات** آلية بحيث تتم قراءتها آلياً بواسطة الكومبيوتر .

والعنصران الأخيران يميزان الكومبيوتر عن الآلة الحاسبة (Calculator) .

# (١ ـــ ٤) أنواع : الكومبيوتر

## أولاً : من حيث طريقة العمل

### (١) الكومبيوتر الرقمى DAIGITAL COMPUTER

وهو يعتمد على تمثيل البيانات بصورة رقمية ، بمعنى أن كل ما يدخل إليه من بيانات يتحول إلى شفرة رقمية . ومن الممكن تحويل هذه البيانات مرة أخرى إلى صورتها الأصلية عند استرجاعها من الكومبيوتر لتكون فى صورة مقروءة .

### (٢) الكومبيوتر بالقياس (ANALOG COMPUTER)

وهو يعتمد على تمثيل البيانات بصورة طبيعية ، مثل قياس السرعة بعدادات السرعة أو قياس الضغط بالمانومتر ، وهذا النوع ذو ذاكرة محدودة جداً وأقل دقة من الكومبيوتر الرقمى . وهو يستخدم فى تمثيل بعض العمليات آنياً ( لحظيّا ) ، ولذلك فله تطبيقات كثيرة فى المجالات العلمية والتحكم .

وهناك فارق أساسى فى طبيعة البيانات بين النوعين السابقين فالبيانات الرقمية تدخل إلى الكومبيوتر الرقمى فى دفعات من الأرقام (DISCRETE) تتناسب مع مستوى البيانات الداخلة أما فى الكومبيوتر بالقياس فتدخل البيانات فى صورة مستمرة (CONTINUOUS) مثل التيار الكهربى والفلطية الكهربية .

وبصفه عامة فإننا فى حياتنا اليومية نتعامل مع نوعين من الساعات ، الساعة الرقمية (digital) والساعة ذات العقارب (analog) وهما مثالان معبّران عن الأجهزة الرقمية والأجهزة بالقياس .

### (٣) الكومبيوتر المختلط (HYBRID COMPUTER)

وهو يجمع بين خصائص النوعين السابقين ويستخدم لأداء عمليات محددة مثل التحكم فى خطوط الإنتاج الآلية وفى التطبيقات العلمية مثل أبحاث الفضاء .

والواضح أن النوع الأول (الكومبيوتر الرقمى) هو النوع الأكثر شيوعاً فى جميع المجالات . وعادة عندما تذكر كلمة الكومبيوتر يكون المقصود بها هو الكومبيوتر الرقمى وهو الذى سنتولى دراسته فى الأجزاء القادمة .

# ثانياً : التقسيم حسب الاستخدام

يمكن تقسيم الكومبيوتر الرقمى إلى نوعين رئيسين حسب الاستخدام :

## (١) الكومبيوتر ذو الغرض العام

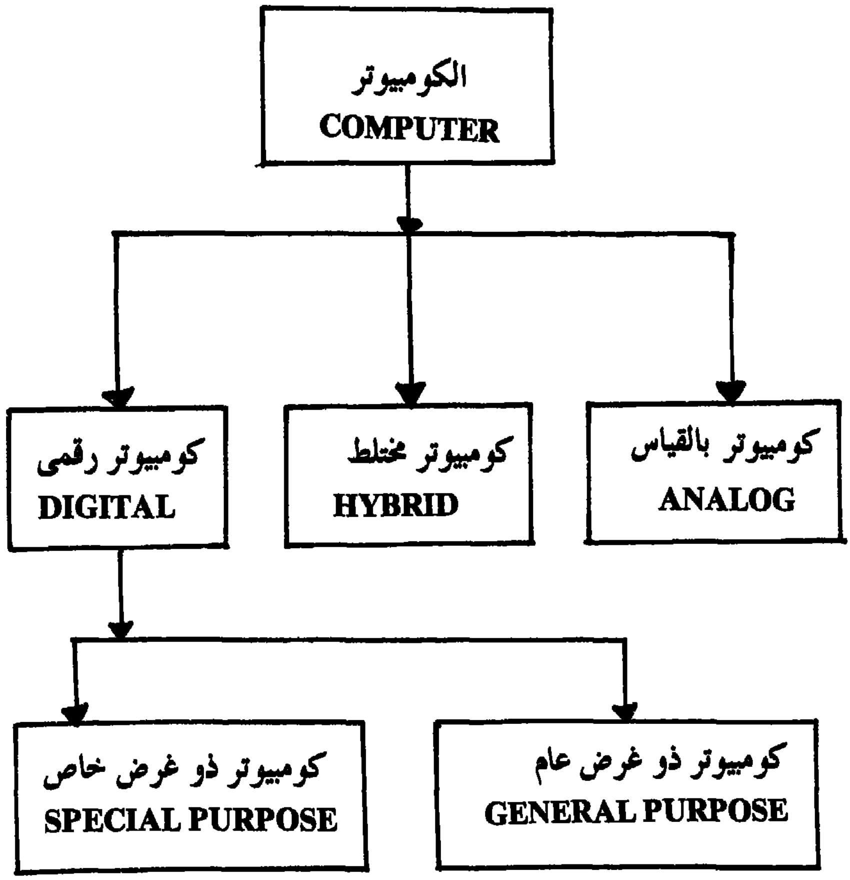
**(GENERAL PURPOSE COMPUTER)**

وهو يصلح لأداء مختلف الأغراض سواء العلمية بتطبيقاتها المختلفة أو العملية بمختلف مجالاتها ، كما تمتد تطبيقات الكومبيوتر إلى عزف الموسيقى والرسم وتنفيذ الألعاب الكومبيوترية للتعليم والتسلية .

## (٢) الكومبيوتر ذو الغرض الخاص

**(SPECIAL PURPOSE COMPUTRE)**

وهو يخدم غرضاً معيناً صمم من أجله مثل متابعة مسارات الصواريخ والأقمار الصناعية والتحكم فيها . وفى مجال الأجهزة المنزلية يعتبر جهاز الألعاب الكومبيوترية من أجهزة الكومبيوتر ذى الغرض الخاص لأنه لا يؤدى سوى برامج الألعاب . ويتوقف ثمن الكومبيوتر ذو الغرض الخاص على معدّل إنتاجه وتوزيعه بصرف النظر عن إمكاناته وضخامته . فالنوع الأول لا شك أنه باهظ الثمن . أما مع كومبيوتر الألعاب أو الموسيقى فهو رخيص الثمن لأنه جهاز مُنزلى ينتج بكميات ضخمة .


الكومبيوتر
COMPUTER
كومبيوتر رقمى
DIGITAL
كومبيوتر مختلط
HYBRID
كومبيوتر بالقياس
ANALOG
كومبيوتر ذو غرض خاص
SPECIAL PURPOSE
كومبيوتر ذو غرض عام
GENERAL PURPOSE

# ثالثاً : من حيث الحجم والإمكانيات

## (أ) عام :

واكبت صناعة الكومبيوتر التقدم المستمر الذى يتحقق كل يوم فى تكنولوجيا الإليكترونيات . ورغم أن رحلة تكنولوجيا الإليكترونيات تعد قصيرة إذا قيست بالسنين لكنها رحلة زاخرة بأعظم الإنجازات البشرية .

لقد بدأت رحلة الإليكترونيات بصناعة الصمامات الإليكترونية (ELECTRON TUBES) التى تميزت بكبر حجمها وإشعاعها المستمر للحرارة . ثم بدأ بعد ذلك عصر أشباه الموصلات (SEMICONDUCTORS) فظهر الترانزستور كبديل للصمامات متميزاً بصغر حجمه ورخص ثمنه .

ثم بدأت بعد ذلك تكنولوجيا الدوائر المتكاملة INTEGRATED (CIRCUITS) والتى اعتبرت إنجازاً هائلاً فى الصناعات الإليكترونية حيث مكنتّ من تجميع عدة عناصر إليكترونية (ثنائيات ترانزستورات مقاومات مكثفات) فى شريحة واحدة صغيرة .

وقد بدأت الدوائر المتكاملة مشتملة على بضعة عناصر حتى وصلت اليوم إلى أكثر من مائة ألف عنصر فى الشريحة الواجدة وقد ساعدت هذه المراحل من التقدم على الارتقاء بصناعة الكومبيوتر .

## (ب) مراحل تطور صناعة الدوائر المتكاملة :

[١] التجميع بمقياس متوسط : ........ MEDIUM SCALE INTEGRATION (M S I) وهو تجميع أكثر من عشرة عناصر فى دائرة متكاملة واحدة . وقد ساعد ذلك على تقليل حجم أجهزة الكومبيوتر الكبيرة (MAINFRAME COMPUTER) .

[٢] التجميع بمقياس كبير : .......... LARGE SCALE INTEGRATION (L S I) وهو تجميع أكثر من مائة عنصر فى دائرة متكاملة واحدة :

وقد بدأت هذه الإمكانية فى التجميع الكبير مع استخدام أكاسيد المعادن شبه الموصلة ((METAL OXIDE SEMICONDUCTOR (M O S)) التى تحتل مساحات صغيرة جداً فى الشريحة وتستهلك طاقة كهربية أقل بكثير من المواد شبه الموصلة التقليدية وبذلك فهى تحقق كثافة تجميع عالية .

وأدى ذلك إلى صناعة الكومبيوتر ذى الحجم المتوسط (MINI COMPUTER) .

[٣] التجميع بمقياس كبير جداً : .... VERY LARGE SCALE INTEGRATION (V L S) وقد صاحب هذه المرحلة ظهور الميكروكومبيوتر (MICRO COMPUTER) . وقد أمكن مع التجميع الكبير جداً ابتكار المعالجات الميكرووية (MICROPROCESSORS) التى ساعدت على ابتكار الأجهزة ذات الحجم الصغير والإمكانيات الكبيرة ، فظهر الكومبيوتر الشخصى (PERSONAL COMPUTER) والكومبيوتر المنزلى (HOME COMPUTER) والكومبيوتر المحمول (PORTABLE COMPUTER) .

[٤] التجميع الفائق : ... SUPER LARGE SCALE INTEGRATION (SUPER L S I) وهو يبشر بإنجازات كبيرة فى مجال صناعة الكومبيوتر . وقد أدت بالفعل هذه المرحلة إلى ظهور الكومبيوتر الفائق (SUPER COMPUTER) .

## (جـ) تصنيف الكومبيوتر من حيث الحجم والإمكانيات :

### (١) الكومبيوتر الفائق (SUPER COMPUTER)

وهو من مجالات التنافس الحالية بين كبرى الدول التى تعمل فى مجال صناعة الكومبيوتر ، حيث يتميز بسرعة فائقة فى معالجة البيانات (أكثر من بليون عملية

فى الثانية) ويرجع ذلك إلى قدرته على تنفيذ أكثر من أمر فى نفس الوقت . ومازالت المجهود تبذل لزيادة كفاءة الكومبيوتر الفائق ومن المنتظر أن تصل إلى عشرة بلايين عملية فى الثانية فى عام ١٩٨٩ ومع ذلك فلم ينتشر هذا النوع الانتشار التجارى المناسب بعد ، وهو يستخدم فى مجالات التكنولوجيا العالية المعاصرة مثل صناعة الطائرات والتنقيب عن الثروات الجوفية ، وفى أبحاث الذرة وتحليل المعلومات عن الأحوال الجوية .

**(٢) الكومبيوتر الكبير (MAIN FRAME COMPUTER)**

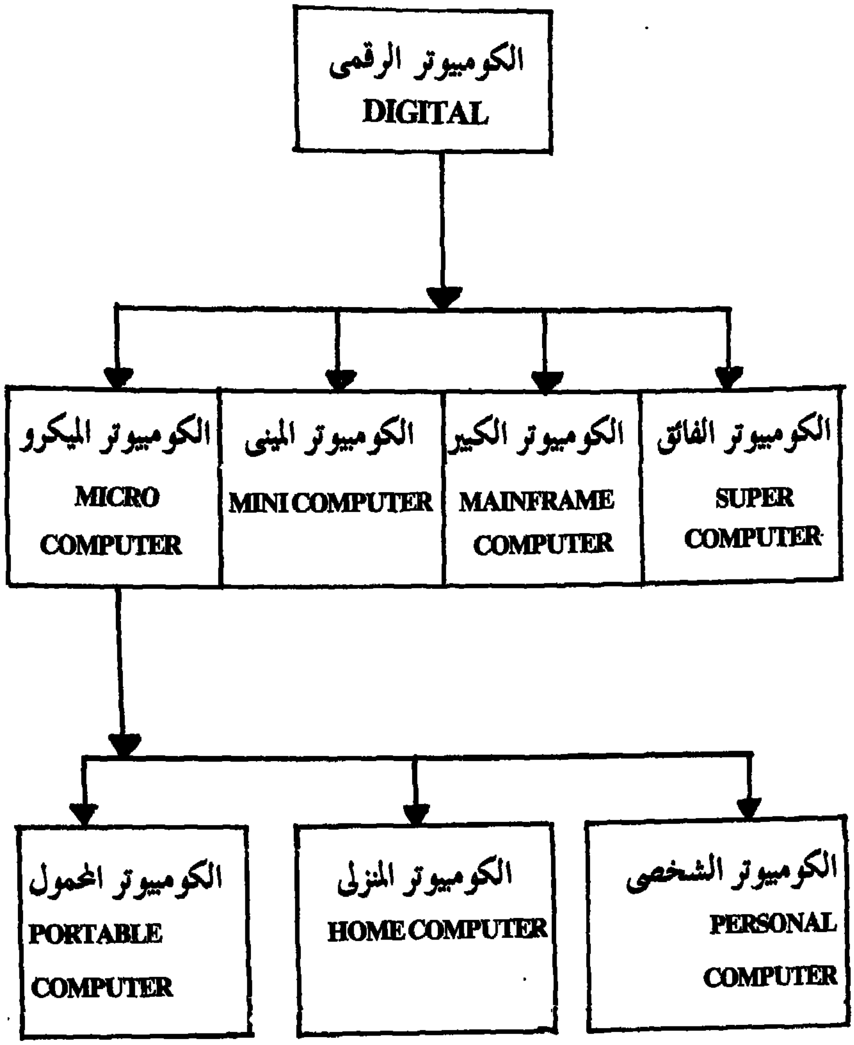
وهو يستخدم فى الشركات والمؤسسات ومراكز الأبحاث والمستشفيات الكبيرة .

**(٣) الميني كومبيوتر (MINI COMPUTER)**

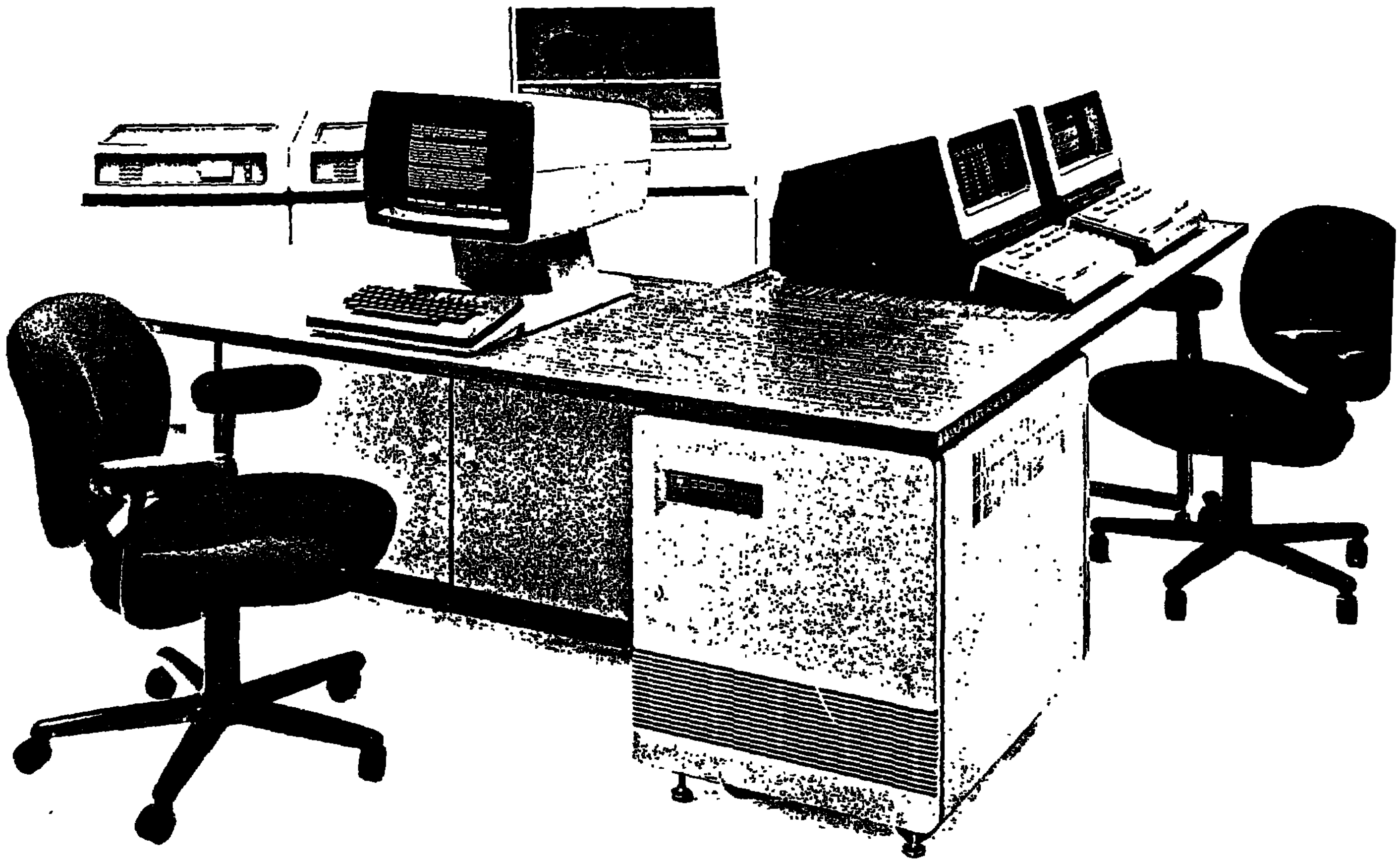
وهو أقل تكلفة وسعة من الكومبيوتر الكبير . ويستخدم على مستوى الشركات والمؤسسات المحدودة .

**(٤) الميكروكومبيوتر (MICROCOPUTER)**

وهو يتميز بصغر الحجم وإمكانية الحصول على ذاكرة كبيرة ومتزايدة بفضل التقدم فى تكنولوجيا الدوائر المتكاملة ، والذى أدى إلى ظهور الكومبيوتر الشخصى (PERSONAL COMPUTER) والمنزلى (HOME COMPUTER) وقد أصبح الكومبيوتر الشخصى منافساً للأجهزة الأكبر وبدأ ينتشر فى المصانع والشركات لاسيما عندما يمكن توصيل عدة أجهزة لتتصل مع بعضها البعض وتعمل كمنظومة واحدة . كما أن الكومبيوتر المنزلى — نظراً لرخص ثمنه — قد بدأ يغزو المنازل وينتشر إنتشاراً سريعاً . كما ظهرت أجهزة صغيرة الحجم تعمل بالبطارية بحيث أنها لا تحتاج إلى تغذية بالتيار الكهربى ويمكن حملها فى حقيبه صغيرة مثل الآلات الحاسبة.وتسمى بالكومبيوتر المحمول (PORTABLE COMPUTER) .



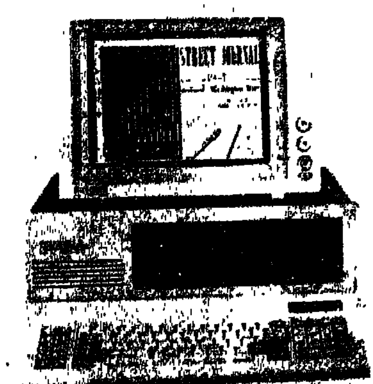
الكومبيوتر الرقمى
DIGITAL
الكومبيوتر الفائق
SUPER COMPUTER
الكومبيوتر الكبير
MAINFRAME COMPUTER
الكومبيوتر المينى
MINI COMPUTER
الكومبيوتر الميكرو
MICRO COMPUTER
الكومبيوتر الشخصى
PERSONAL COMPUTER
الكومبيوتر المنزلى
HOME COMPUTER
الكومبيوتر المحمول
PORTABLE COMPUTER

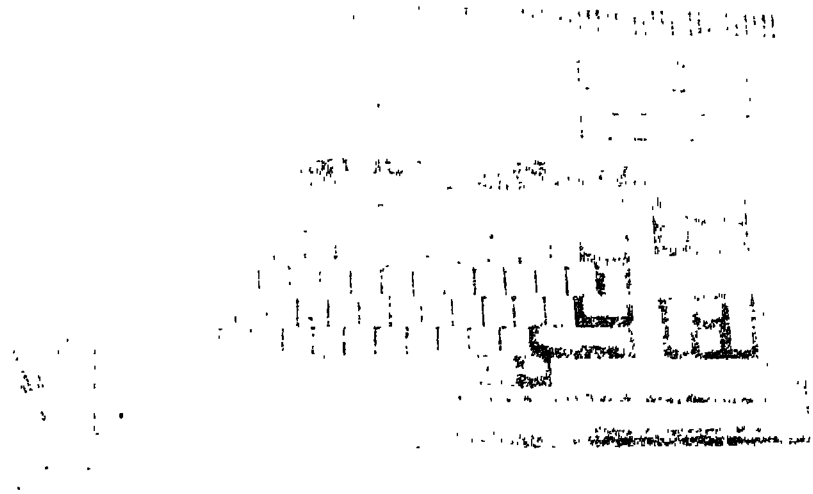


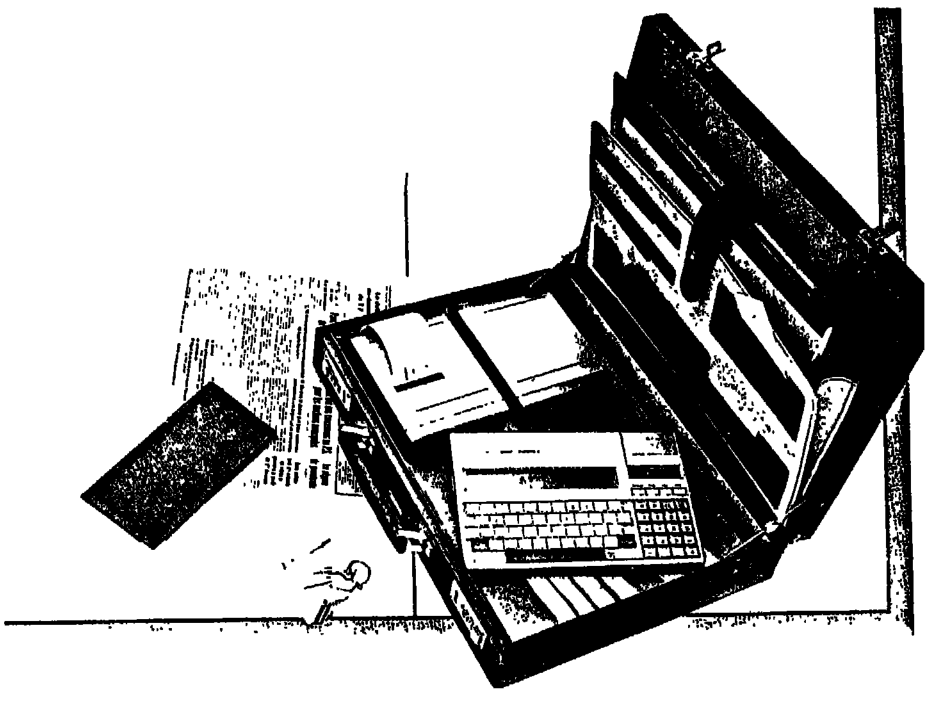
الكومبيوتر الكبير يخدم أكثر من مستخدم




الكومبيوتر الشخصى







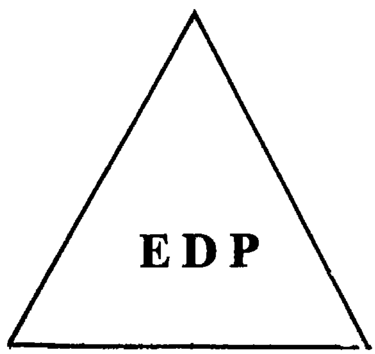
الكومبيوتر المحمول بداخل الحقيبة .. يعمل فى كل مكان

# (١ ــ ٥) مثلث المعالجة الإليكترونية للبيانات

**EDP TRIANGLE**

**العنصر البشرى**

**PEOPLEWARE (PW)**




**البرمجيات** **SOFTWARE (SW)**

**المعدات** **HARDWARE (HW)**

(أ) **المعدات (HW)** : هى مجموعة الأجهزة والوسائل الكهربية والإلكترونية والمغنطيسنية والميكانيكية التى يتكون منها الكومبيوتر .

(ب) **البرمجيات (SW)** : هى عبارة عن مجموعة البرامج التى تسهل استخدام الكومبيوتر وعادة تمد بها الشركة المنتجة للكومبيوتر أو الشركات المتخصصة فى البرمجيات .

(ج) **العنصر البشرى (PW)** : وهو الفريق الذى يعمل فى مجال الكومبيوتر بمختلف تخصصاتهم . فمنهم طاقم التشغيل(OPERATORS)والمبرمجون (PROGRAMMERS) ومحللو النظم (SYSTEM ANALYSTS) ومديرو الكومبيوتر .

ووظيفة العنصر البشرى بصفة عامة هى إدارة المعدات (HW) وصناعة البرمجيات (SW) .

وفى الأبواب القادمة سوف نتناول ـــ تفصيلاً ـــ كل عنصر من العناصر الثلاثة المكوّنة لمثلث المعالجة الإليكترونية للبيانات .

# تذكر هذه المصطلحات

| | |
|---|---|
| البيانات | DATA |
| المعالجة | PROCESSING |
| معالجة البيانات | DP |
| معالجة البيانات إليكترونياً | EDP |
| المعلومات | INFORMATION |
| البرنامج | PROGRAM |
| كومبيوتر رقمى | DIGITAL COMPUTER |
| كومبيوتر بالقياس | ANALOG COMPUTER |
| كومبيوتر فائق | SUPER COMPUTER |
| كومبيوتر كبير | MAIN FRAME COMPUTER |
| كومبيوتر مينى | MINI COMPUTER |
| كومبيوتر ميكرو | MICRO COMPUTER |
| كومبيوتر شخصى | PERSONAL COMPUTER |
| كومبيوتر منزلى | HOME COMPUTER |
| كومبيوتر محمول | PORTABLE COMPUTER |
| المعدات | HARDWARE (HW) |
| البرمجيات | SOFTWARE (SW) |
| العنصر البشرى | PEOPLEWARE (PW) |

# ( ١ ــ ٦ ) تمثيل البيانات فى الكومبيوتر

كل ما يدخل الكومبيوتر من بيانات يتحول بداخله إلى شفرة رقيمة ، فالكومبيوتر مجهز للتعامل مع الأرقام . وهذا يجعلنا نستعرض معاً بعض نظم الأعداد مبدئياً :

## ( ١ ــ ٦ ــ ١ ) النظام العشرى للأعداد

**DECIMAL NUMBERING SYSTEM (DNS)**

وهو النظام الذى نستخدمه فى حياتنا اليومية ، وهو يحتوى على عشرة أرقام (DIGITS) ، وقد ابتكره الإنسان لأنه يملك عشرة أصابع .

ولنر معاً كيف يتم تمثيل عدد من الأعداد فى النظام العشرى :

| الخانة | خانة الآحاد | خانة العشرات | خانة المئات |
|---|---|---|---|
| وزن الخانة | $10^0 = 1$ | $10^1 = 10$ | $10^2 = 100$ |
| محتويات الخانة | 8 | 9 | 3 |

فالعدد 398 يتكون من ثلاثة أرقام لكل رقم منهم قيمة معينة يحددها وزن الخانة التى يقع فيها .

أى أننا نحسب قيمة العدد كالآتى :

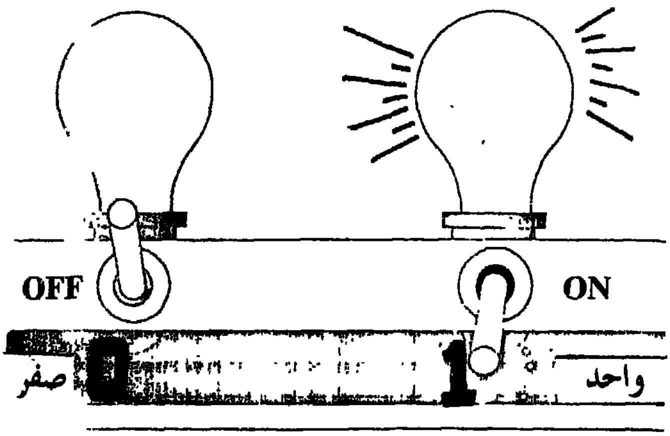
$$398 = \underbrace{3 \times 10^2}_{\text{خانة المئات}} + \underbrace{9 \times 10^1}_{\text{خانة العشرات}} + \underbrace{8 \times 10^0}_{\text{خانه الأحاد}}$$

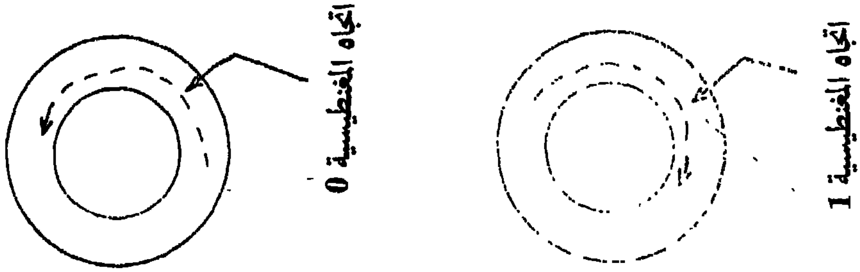
والأرقام 8, 9, 3 نسميها المعاملات ، والعدد 10 يسمى قاعدة النظام . أما وزن الخانة فيتكون من القاعدة مرفوعة إلى الأس المطلوب :

## ( ١ ــ ٦ ــ ٢ ) النظام الثنائى للأعداد

## BINARY NUMBERING SYSTEM (BNS)

بخلاف النظام العشرى يمكننا أن ننشيء أى نظام للأعداد نراه يتناسب مع أسلوب استخدامه . فالنظام الثنائى للأعداد هو النظام المستخدم فى الكومبيوتر . وهو نظام يحتوى على رقمين فقط 0,1 . وهذا هو النظام الأمثل للكومبيوتر باعتباره جهازاً إليكترونياً . فالواحد والصفر يمكن تمثيلها بحالتى الدائرة الكهربية : الفتح والقفل أو بمرور التيار وعدم مروره . كما يمكن تمثيل الواحد باتجاه ما للمغنطيسية فيكون الصفر هو الاتجاه الآخر .



وقاعدة هذا النظام هى 2 . ولنعتبر هذا المثال تمثيل الرقم 5 :

| الخانة | الأحاد | الإثنينات | الأربعات | الثمانيات |
|---|---|---|---|---|
| وزن الخانة | $2^0$ | $2^1$ | $2^2$ | $2^3$ |
| محتويات الخانة | 1 | 0 | 1 | 0 |

فالرقم 5 الذى مثلناه فى الجدول يصبح 101 حسب النظام الثنائى . ولتمييز النظام المنسوب إليه العدد يمكن كتابه قاعدة النظام بجوار العدد كالآتى :

$$(101)_2 = (5)_{10}$$

النظام العشرى ← $(5)_{10}$     النظام الثنائى ← $(101)_2$

وللتحقق من قيمة العدد الثنائى يمكن تحويله إلى النظام العشرى بتحليله كالمثال الآتى :

$$(101)_2 = 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$
$$= 4 + 0 + 1$$
$$= (5)_{10}$$

ويسمى الرقم الثنائى « بيت » (BIT) وهو اختصار التعبير BINARY DIGIT بمعنى رقم ثنائى .

## (١ ـ ٦ ـ ٣) النظام السداسى عشر للأرقام

**HEXADECIMAL NUMBERING SYSTEM**

قاعدة هذا النظام هى الرقم ١٦ بمعنى أنه يحتوى على ١٦ رقماً ، من صفر إلى F كالآتى :

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

ولذا يمكن التعبير عن العدد $(16)_{10}$ العشرى بالعدد $(10)_{16}$ بالنظام السداسى عشر ، تماماً كما نمثل العدد $(2)_{10}$ بالنظام الثنائى بالعدد $(10)_2$ .

والجدول التالى يوضح تمثيل الأعداد من صفر إلى خمسة عشر فى النظم المختلفة للأرقام :

| SYSTEM<br>النظام | DECIMAL<br>العشرى | BINARY<br>الثنائى | HEXADECIMAL<br>السداسى عشر |
|---|---|---|---|
| BASE<br>القاعدة | 10 | 2 | 16 |
| DIGITS<br>الأرقام | 0 → 9 | 0 → 1 | 0 → F |
| ZERO | 0 | 0 | 0 |
| ONE | 1 | 1 | 1 |
| TWO | 2 | 10 | 2 |
| THREE | 3 | 11 | 3 |
| FOUR | 4 | 100 | 4 |
| FIVE | 5 | 101 | 5 |
| SIX | 6 | 110 | 6 |
| SEVEN | 7 | 111 | 7 |
| EIGHT | 8 | 1000 | 8 |
| NINE | 9 | 1001 | 9 |
| TEN | 10 | 1010 | A |
| ELEVEN | 11 | 1011 | B |
| TWELVE | 12 | 1100 | C |
| THIRTEEN | 13 | 1101 | D |
| FOURTEEN | 14 | 1110 | E |
| FIFTEEN | 15 | 1111 | F |

## ( ١ ـــ ٦ ـــ ٤ ) النظام العشرى المكود ثنائياً

**BINARY CODED DECIMAL (BCD)**

يمكن تمثيل الأرقام العشرية فى أربع خانات ثنائية ( ٤ بيت ) ويسمى هذا النظام بالنظام العشرى المكود ثنائياً وهو موضح بالجدول التالى :

| DECIMAL | BCD | DECIMAL | BCD |
|---|---|---|---|
| 0 | 0000 | 5 | 0101 |
| 1 | 0001 | 6 | 0110 |
| 2 | 0010 | 7 | 0111 |
| 3 | 0011 | 8 | 1000 |
| 4 | 0100 | 9 | 1001 |

ولتمثيل عدد عشرى مكون من رقمين أو أكثر فإن كل رقم يمثل على حدة بالنظام BCD . فعلى سبيل المثال يمكن تمثيل العدد 13 كالآتى :

0001 0011

وهذا النظام يسهل استخدام وتمثيل الأرقام العشرية بالنظام الثنائى كما سنرى .

## ( ١ ـــ ٦ ـــ ٥ ) الكودِ آسكى لتمثيل البيانات (ASCII CODE)

تتكون اللغة من وحدات بناء أساسية هى الحروف الأبجدية (A, B,....Z) والأرقام (0,1,2,....9) والعلامات الخاصة (......, '' ,? ,!) .

هذه الوحدات الأساسية تسمى لبنات (CHARACTERS) ولكى نوصل هذه اللغة بلبناتها المختلفة إلى الكومبيوتر كان من اللازم تشفير هذه اللبنات إلى شفرة رقمية ثنائية يستطيع الكومبيوتر فهمها .

هذه الشفرة تسمى الكود آسكى (ASCII) وهذه الكلمة هى الحروف الأولى من التعبير :

AMERICAN STANDARD CODE FOR INFORMATION INTERCHANGE

النصف الاول

Digital Bits

| $B_4-B_1$ / $B_7B_6B_5$ | | 0000 | 0001 | 0010 | 0011 | 0100 | 0101 | 0110 | 0111 | 1000 | 1001 | 1010 | 1011 | 1100 | 1101 | 1110 | 1111 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F |
| 0000 | 0 | NUL | SOH | STX | ETX | EOT | ENQ | ACK | BEL | BS | HT | LF | VT | FF | CR | SO | SI |
| 0001 | 1 | DLE | DC1 | DC2 | DC3 | DC4 | NAK | SYN | ETB | CAN | EM | SUB | ESC | FS | GS | RS | US |
| 0010 | 2 | SP | ! | " | # | $ | % | & | ' | ( | ) | * | + | , | - | . | / |
| 0011 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | : | ; | < | = | > | ? |
| 0100 | 4 | @ | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
| 0101 | 5 | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z | [ | \ | ] | ^ | — |
| 0110 | 6 | ` | a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k | l | m | n | o |
| 0111 | 7 | p | q | r | s | t | u | v | w | x | y | z | { | ¦ | } | ~ | DEL |

BCD Characters

النصف الثاني

ويتم تمثيل كل لبنه بكود يتكون من ٨ بيت (BIT) ويسمى « بايت » (BYTE) .

ويتكون كل « بايت » من نصفين النصف الأول (B4-B1) يمثل فى الصف العلوى من الجدول الموضح والنصف الثانى (B8-B5) يمثل فى العمود الأيسر من الجدول .

**مثال (١)** : لقراءة كود الحرف A مثلاً نجد أنه يتكون من :

| النصف الثانى (B8-B5) | | | | النصف الأول (B4-B1) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B8 | B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

|◄———— بايـــت ————►|

والعدد الثنائى الناتج $(01000001)_2$ يكافىء العدد $(65)_{10}$ وكذلك كود الحرف B هو $(66)_{10}$ ، وكود العلامة الخاصة * هو $(42)_{10}$ ..... وهكذا .

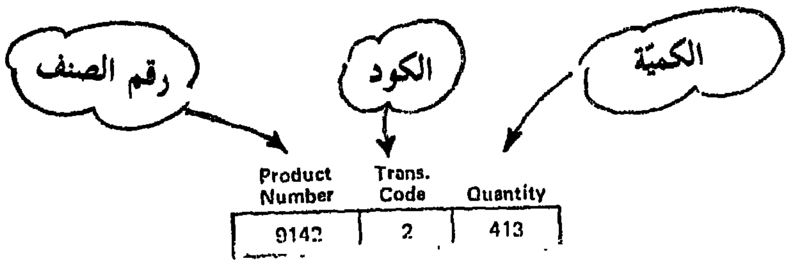
كما يمكن قراءة الأكواد باستخدام النظام السداسى عشر الموضح بالجدول أيضاً والذى يعطى نفس النتائج ولكنه أسهل فى القراءة لأنه يستخدم عدداً أقل من الخانات .

**مثال (٢)** : يمكن تمثيل الحرف A بالنظام السداسى عشر (من الجدول) بالكود $(41)_{16}$ وهو يكافىء أيضاً العدد العشرى 65 . ويمكن تمثيل العلامة * بالكود $(2A)_{16}$ وهو يكافىء نفس العدد العشرى 42 .

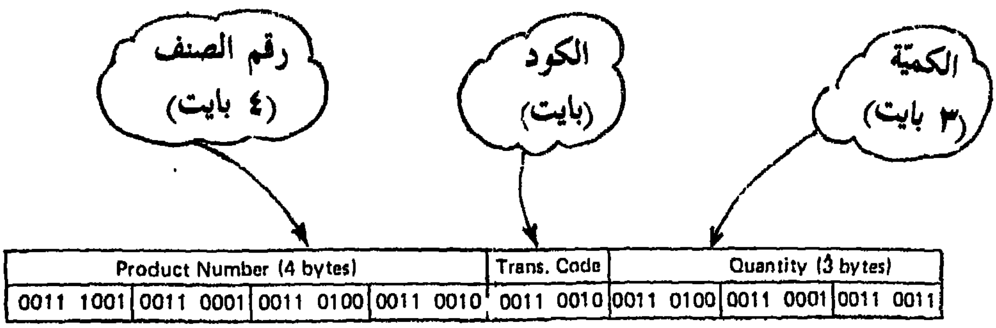
مثال (٣) : رأينا أن الأرقام العشرية أيضاً ( من صفر إلى ٩ ) تمثل بشفرة رقمية ثنائية فماذا لو كان لدينا رقماً مركباً مثل 4253 .

إن كل رقم يمثل على حدة بالكود آسكى المناظر له ثم تحزّم الأرقام معاً .

أنظر هذا المثال لتمثيل سجل صنف معين فى ملف المخازن :



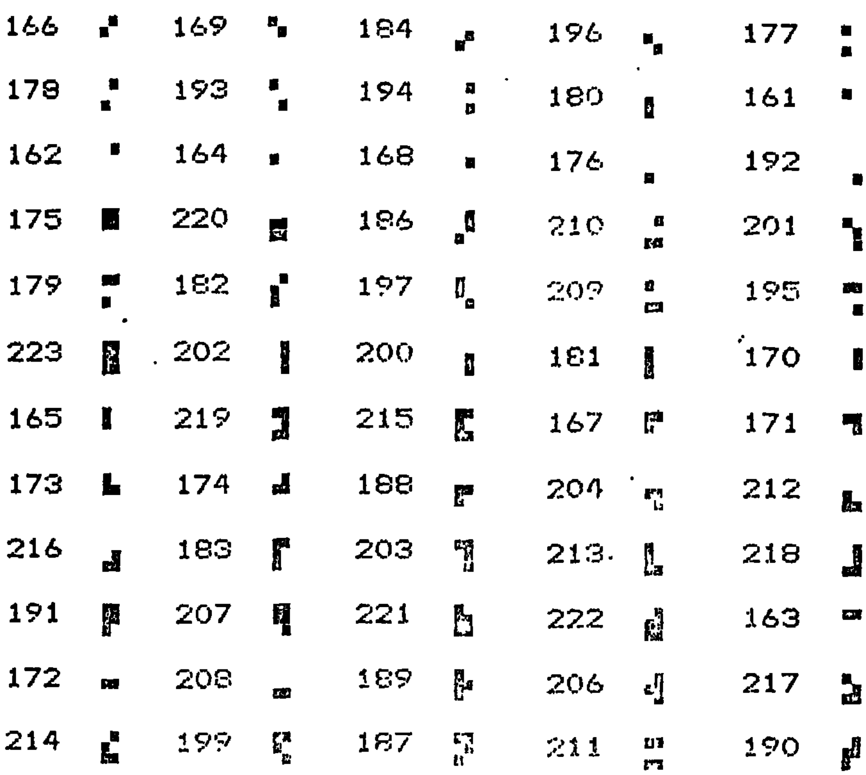

**سجل الصنف ممثلاً باللغة الإنسانية**




**سجل الصنف ممثلاً بالكود آسكى (لغة الكومبيوتر)**

**وكما رأينا أن الكود آسكى هو امتداد للنظام العشرى المكود ثنائياً** (BCD) بحيث أمكن بواسطته تمثيل كل الحروف والأرقام والعلامات الخاصة بأكواد تبدأ من الصفر وحتى $(0111\ 1111)_2$ أى $(127)_{10}$ .

ومع ذلك فمازال فى الجدول أكواد غير مخصصة تصل به إلى (255) . أى أنه يمكن تمثيل عدد مماثل لعدد اللبنات الموجودة فيه . وهذه الأكواد الحالية قد استخدمت فى ابتكار لبنات جديدة للرسم أو للحروف العربية ولكن هذه المنطقة من الجدول ليست قياسية وإنما تختلف محتوياتها من كومبيوتر إلى آخر . والشكل يوضح بعض هذه الأشكال المستخدمة فى الرسم لأحد أجهزة الكومبيوتر الشخصية ونلاحظ فيها أن رقم الكود آسكى مكتوب بالنظام العشرى مباشرة أمام كل لبنة .



# تذكر هذه المصطلحات

| | |
|---|---|
| عدد | NUMBER |
| رقم | DIGIT |
| بيت (رقم ثنائى) | BIT |
| بايت | BYTE |
| النظام الثنائى | BINARY |
| النظام العشرى | DECIMAL |
| النظام السداسى عشر | HEXADECIMAL |
| النظام العشرى المكود ثنائياً | BCD |
| قاعدة نظام الأعداد | BASE |
| الكود آسكى | ASCII |
| مجموعة اللبنات | CHARACTER SET |
| لبنة رقمية | NUMERIC CHARACTER |
| لبنة حرفية | ALPHABETIC CHARACTER |
| لبنة خاصة | SPECIAL CHARACTER |

كما أوضحنا فى مثلث المعالجة الإلكترونية للبيانات.أن العناصر الثلاثة لعالم معالجة البيانات بواسطة الكومبيوتر هى :

| | |
|---|---|
| (١) المعدات | HARDWARE |
| (٢) البرمجيات | SOFTWARE |
| (٣) العنصر البشرى | PEOPLEWARE |

فلننتقل الآن إلى الفصل الثانى الذى يتناول معدات الكومبيوتر HARDWARE بمزيد من التفصيل .

# تمارين على الباب الأول

(١) ماالفرق بين البيانات والمعلومات ؟
(٢) ماهى الطرق المختلفة لمعالجة البيانات ؟
(٣) ماهى خصائص الكومبيوتر التى يتميز بها عن الآلة الحاسبة ؟
(٤) ماهى أنواع الكومبيوتر من حيث :
أ ـ طريقة العمل .
ب ـ الاستخدام .
جـ ـ الحجم والامكانيات .
(٥) ماهى أركان مثلث المعالجة الإليكترونية للبيانات ؟
(٦) أكتب مايكافىء الأعداد الثنائية الآتية بالنظام العشرى :

100

111

100001

1111

1010

(٧) أكتب مايكافىء الأعداد المكتوبة بالنظام السداسى عشر الآتية ـ بالنظام العشرى :

21

1A

FF

15B

ABCD

(٨) لماذا يستخدم الكومبيوتر النظام الثنائى ؟

(٩) مثّل الأعداد الآتية بالنظام العشرى المكودّ ثنائياً :

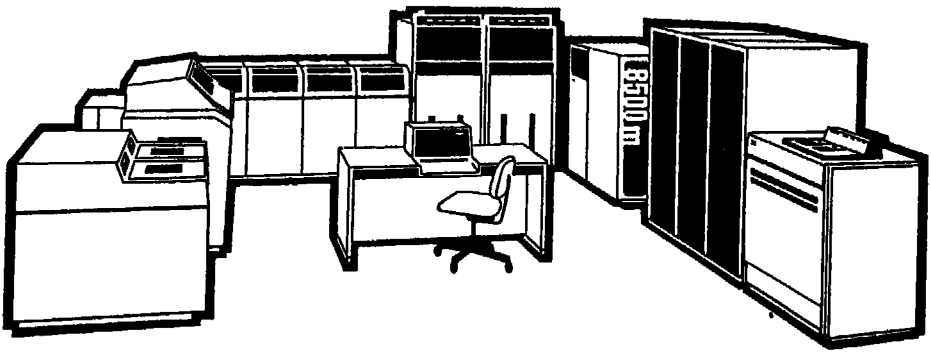
9, 10, 125, 14

(١٠) استخرج من الجدول الشفرة الثنائية آسكى المناظرة للبنات الآتية :

A, B, C, ., +, -, /, ?, 1, 2, 6

ثم عبر عنها بالنظام العشرى .

# الباب الثانى




## المعـــدات

**HW**

# الكومبيوتر فى كلمات ...

## عـــام :

- الكومبيوتر كمعدّة إليكترونية يتكون من ذاكرة وقدرة على أداء العمليات الحسابية الأساسية .
- أما الذاكرة فهى مألوفة لدينا فى الأجهزة الإليكترونية الأخرى التى حولنا فشريط جهاز التسجيل يتذكر كل ماتضعه فيه سواء كان صوتاً أو صورة .. وهو يحتفظ بالمعلومات ويمكن استرجاعها منه فى أى وقت .. وزر الكهرباء عندما تضغط عليه فتضيىء الحجرة .. فهو فى هذه الحالة « يتذكر » لأنه يحتفظ بالأمر الذى أعطيته له بأن يوصل الكهرباء إلى المصباح بخلاف زر الجرس الذى يدق طالما تضغط عليه فإذا رفعت عنه إصبعك فهو « ينسى » !
- .. وبتفصيل أكثر لنتأمل ذاكرة الإنسان :

كم ذاكرة يعتمد عليها الانسان فى حياته ؟ الحقيقة أن الإنسان لديه « ثلاث ذاكرات » فلو تصورنا شخصاً ما وظيفته هى خدمة الزبائن فى مقهى .. فهو عندما يأتى لخدمة زبون يسمع منه طلباته ويتذكرها حتى يحضرها إليه .. ثم ينساها ويبدأ فى تذكر طلبات زبون جديد . هذه هى « الذاكرة الرئيسية » للإنسان ولنسمها كذلك .

وهى فى خصائصها تشبه السبورة التى يكتب عليها المدرس ويمسحها ويكتب عليها مرة أخرى ويمسحها وهكذا .. وفى الكومبيوتر يطلق على هذه الذاكرة المصطلح RAM . لكن مفردات اللغة الذى يتحدث بها الإنسان .. لا يمكن أن تنسى ، وهى موجودة فى جزء من الذاكرة غير قابل

بمسح ، يحتفظ فيها بإسمه وخبراته ومهاراته اليدوية والعقلية وكل ما يكوّن شخصيته وهذه ذاكرة من نوع آخر .. لها صفة الثبات .. ولنسمها الذاكرة الثابتة .

وفى الكومبيوتر يطلق على هذه الذاكرة المصطلح ROM .

ومع ذلك فالإنسان لا يستطيع أن يضع كل شيء فى عقله ودائماً يحتاج إلى ذاكرة خارجية يرجع إليها عند اللزوم مثل الكتب والمفكرات والشرائط المسجلة . وبالطبع لا يمكن أن نتصور إنساناً يحفظ كل الكتب التى درسها فى الجامعة مثلاً .. ولكنه يحفظ مايهمه وما يستخدمه عادة ويكتفى بأن يتذكر «العناوين» الأخرى التى يمكنه الرجوع إليها عند الحاجة فى المراجع . الكومبيوتر أيضاً له ثلاث ذاكرات .. ذاكرة رئيسية للاستخدام المؤقت وذاكرة ثابتة يحتفظ فيها بالخبرات التى وضعها الإنسان فيه . وذاكرة خارجية لحفظ الكميات الهائلة من البيانات ولهذا يطلق عليها أحياناً المخزن الخارجى .

من هذه الذواكر الثلاث تتألف ذاكرة الكومبيوتر وسوف نتعرض لها تفصيلاً .

- أما القدرة على إجراء العمليات الحسابية فهى من خصائص الدوائر الإليكترونية الأساسية ، لأن الدوائر الكهربية بصفة عامة «تشعر» بالأرقام وتتعرف عليها .

فالجهاز الإليكترونى الذى يعمل على المنبع ٢٢٠ فلط لا يمكن استخدامه مع منبع ١١٠ فلط فلن يعمل بنفس الكفاءة وربما يتوقف تماماً . ولو استخدمناه مع منبع ٣٨٠ فلط سوف يحترق .

ويمكن أيضاً أداء العمليات الحسابية باستخدام عناصر كهربية بسيطة . فالبطاريات التى نستخدمها لتشغيل الكاسيت مثلاً قوة كل منها ١,٥ فلط . فإذا استخدامنا أربعة منها على التوالى أعطت فلطية مقدارها

٤ × ١,٥ = ٦ فلط . إنها عمليه جمع (او ضرب لا فرق) . ولو نزعت واحدة من البطاريات التى يعمل عليها الكاسيت فقد قمت بعملية طرح ١,٥ فلط من الفلطية التى يعمل بواسطتها الكاسيت ، وسوف يشعر بذلك وتقل سرعة دورانه وكفاءته .

- ولكن هل هذه هى كل قدرات الكومبيوتر ؟ أداء العمليات الحسابية والتعامل مع الأرقام ؟ نعم .. ولكن باستخدام الأرقام يمكن تشفير اللغة التى نخاطب بها الكومبيوتر .. حتى يفهم ما نطلبه منه . هذا من ناحية اللغة ..

أما من ناحية إمكانيات الكومبيوتر وقدراته .. فهو يستطيع أن يؤدى الكثير من الأعمال فهو بخلاف الحسابات يرسم ويعزف الموسيقى ويتحدث بصوت صناعى ويحرك الأدوات والآلات .. وهذا يتطلب حرفية معينة من الإنسان فى صياغة التعليمات التى يلقى بها للكومبيوتر فى صورة برنامج كما سنعرف فى باب البرمجيات .

## (٢ ـ ١) مم يتكون الكومبيوتر ؟

يتكون الكومبيوتر بصفة عامة من المكونات الرئيسية الآتية :

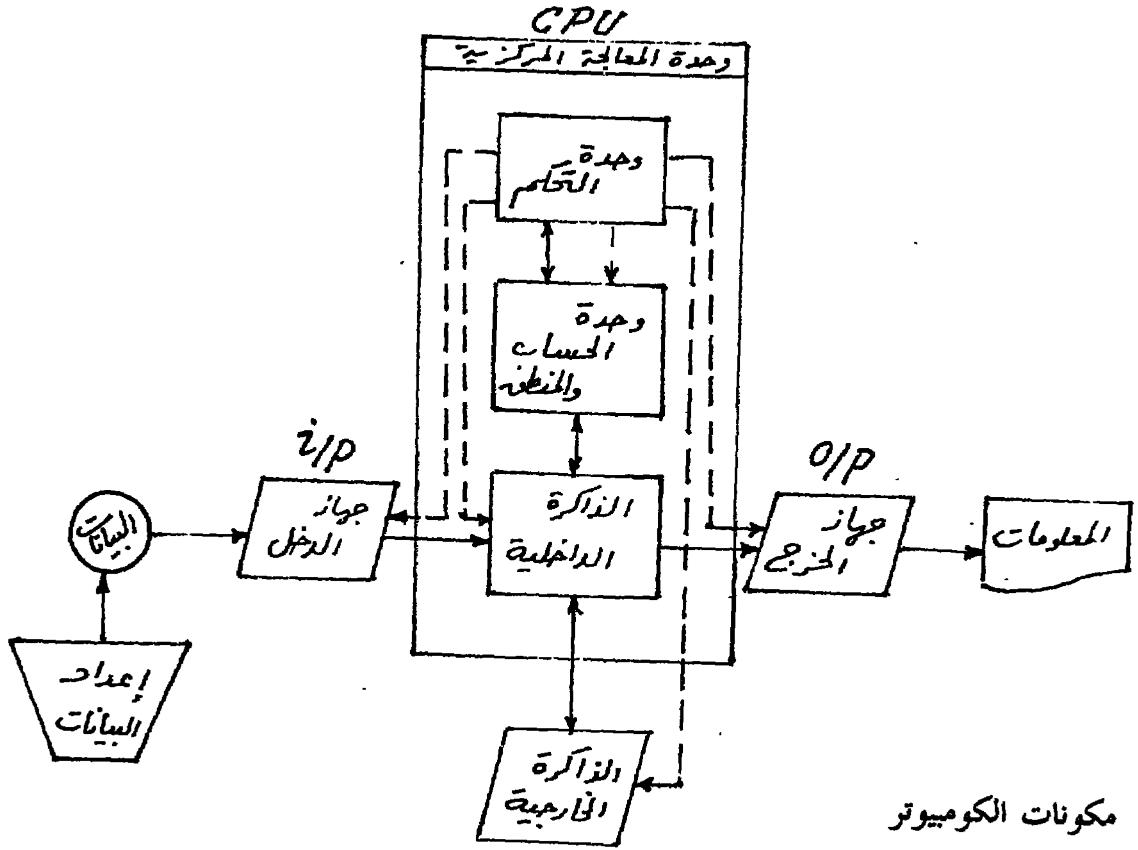
أ ـ وحدة المعالجة المركزية CENTRAL-PROCESSING-UNIT (CPU)

ب ـ الأجهزة الملحقة PERIPHERAL DEVICES والتى تشمل :

(١) وحدات التخزين الخارجى SECONDARY STORAGE

(٢) وحدات الدخل (إدخال البيانات) OUTPUT DEVICES

(٣) وحدات الخرج (استرجاع المعلومات) INPUT DEVICES




مكونات الكومبيوتر

## (٢ ـ ٢) وحدة المعالجة المركزية (CPU)

الوحدة الأساسية بالكومبيوتر هى وحدة المعالجة المركزية ، التى يتم فيها عملية معالجة البيانات الداخلة إلى الكومبيوتر .

وتتكون وحدة المعالجة المركزية من ثلاث وحدات فرعية :

| | |
|---|---|
| (١) وحدة الحساب والمنطق | ARITHMETIC/LOGIC UNIT (ALU) |
| (٢) وحدة الذاكرة الداخلية | PRIMARY STORAGE OR INTERNAL MEMORY |
| (٣) وحدة التحكم | CONTROL UNIT |

## (٢ ـ ٢ ـ ١) وحدة الحساب والمنطق

**ARITHMETIC & LOGIC UNIT**

ويتم فيها إجراء العمليات الحسابية على البيانات وكذلك اتخاذ القرارات المنطقية .

والعمليات الحسابية هى : الجمع والطرح والضرب والقسمة .

والقرارات المنطقية هى تعيين العلاقة بين الكميات المختلفة مثل :

| | |
|---|---|
| أكبر من | (A 〉 B) |
| أقل من | (A 〈 B) |
| التساوى | (A = B) |
| عدم التساوى | (A 〈〉 B) |

وتحتوى وحدة الحساب والمنطق على مجموعة من الدوائر الإليكترونية تسمى الدوائر المنطقية (LOGIC CIRCUITS) يمكن بواسطتها إجراء العمليات المختلفة على البيانات . كما تحتوى على أوعية لتخزين البيانات أثناء إجراء العمليات عليها ، وتسمى هذه الأوعية بالمسجلات (REGISTERS) ويتكون المسجل من

دوائر إليكترونية تسمى الثنائيات (FLIP-FLOP) لها القدرة على اختزان رقم ثنائى واحد (1 أو 0) .

## * الدوائر المنطقية (LOGIC CIRCUITS)

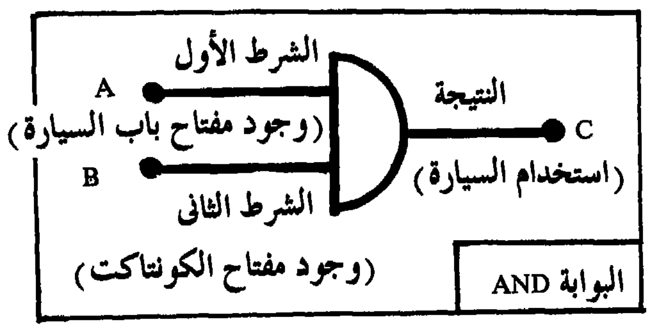
تتكون الدوائر المنطقية من عناصر بناء أساسية تسمى العناصر المنطقية (logic elements) أو البوابات (gates) وهى تنقسم إلى :

(١) عنصر الضرب المنطقى : AND
(٢) عنصر الجمع المنطقى : OR
(٣) عنصر النفى المنطقى : NOT

والعنصر المنطقى عبارة عن دائرة اليكترونية يمكن بناؤها من الترانزستورات والمقومات والعناصر الكهربية الأخرى وقد تكون مبنيّة بنظام معين داخل شريحه دائرة مجمعة (.I.C) .

ولكن بصرف النظر عن التفصيلات الفنية فإن العنصر المنطقى يؤدى وظيفة منطقيّة معينة وهى الجانب الذى يهتم به دارس الكومبيوتر .

(أ) العنصر المنطقى AND




يؤدى هذا العنصر عملية الضرب المنطقى وهى تعنى ضرورة تحقق شرطين معاً للحصول على نتيجة معينة .

ولنضرب مثلاً : فإذا أردت أن تستخدم السيارة فلا بد أن يتوفر لديك مفتاحان، مفتاح الباب، ومفتاح «الكونتاكت» . فإذا نسيت أحد المفتاحين لا يمكن استخدام السيارة .

ويمكن التعبير عن تحقق الشرط الأول (توفر مفتاح الباب) فى الرسم بجعل :

$$A = 1$$

أما عند عدم تحقق الشرط فإن قيمة A تصبح صفراً :

$$A = 0$$

ويمكن التعبير عن حالتى الشرط الثانى B بنفس المنطق . فقيمة B ستكون إما 1 (تحقق) أو 0 (عدم تحقق) . كذلك بالنسبة للنتيجة C .

وبذلك يمكن حصر جميع احتمالات النتيجة المرغوبة C فى الجدول التالى ؛ بوضع جميع قيم الاحتمالات المختلفة للشرطين الأول والثانى .

ويسمى هذا الجدول بجدول الحقيقة (Truth Table) :

| الشرط الثانى B | الشرط الأول A | النتيجة C |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 |

ومن الجدول نرى أنه لا يمكن الحصول على النتيجة إلاّ عندما يتحقق الشرطان B,A أى عندما :

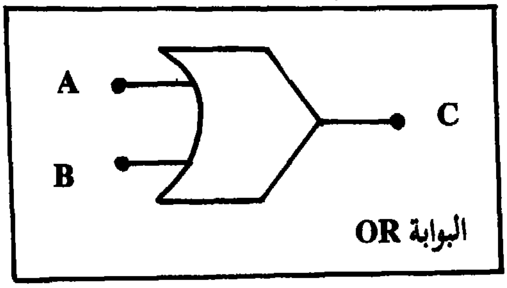
$$A \text{ AND } B = 1$$

أما خلاف ذلك فإن النتيجة C دائماً تكون صفراً

وبصفه عامة يمكن التعبير عن الخرج الناتج من هذه الدائرة كالآتى :

C = A AND B

(ب) العنصر المنطقى OR




ويؤدى هذا العنصر عملية الجمع المنطقى التى يمكن تصورها بمصباح (C) له مفتاحان للتشغيل (A) ,(B) بحيث يمكن إضاءة المصباح بأى من المفتاحين . وهذا النظام للإضاءة مستخدم فى المنازل لإضاءة «بئر السلم» حيث يمكن تشغيل مصابيح الإضاءة بإستخدام أى مفتاح فى أى دور .

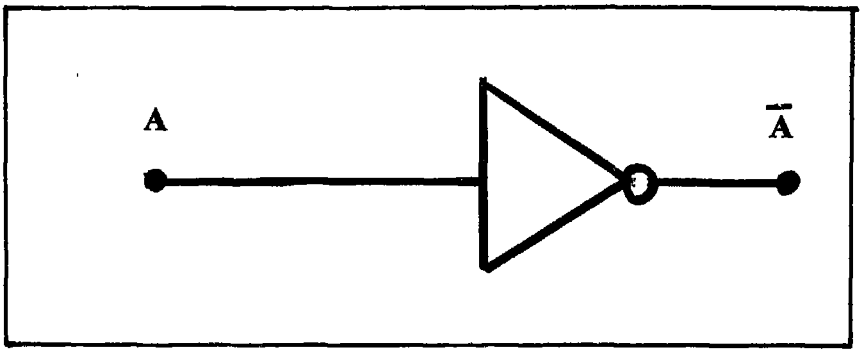
وبهذا نرى أن الشرط C يمكن تحققه بتحقيق واحد من الشرطين A أو B أو بتحققهما معاً . وهذا نعبر عنه بالجدول التالى :

| A | B | C |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 |

ويمكن بصفة عامه التعبير عن الخرج C لهذه الدائرة كالآتى :

C = A OR B

### (ج) العنصر المنطقى NOT




وهذا العنصر له مدخل واحد فقط هو A ومخرج واحد فقط هو $\bar{A}$ الذى يدل على عكس أو نفى A . فإذا كان A مساوياً 1 كان $\bar{A}$ مساوياً للصفر والعكس بالعكس . وتسمى هذه العملية بالنفى المنطقى .

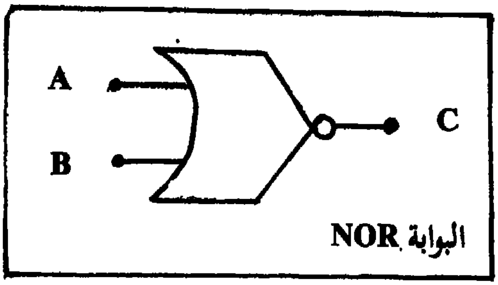
ويمكن التعبير عن ذلك بالجدول الآتى :

| A | $\bar{A}$ |
|---|---|
| 1 | 0 |
| 0 | 1 |

ويمكن إضافة البوابة (NOT) إلى البوابات (AND) ، (OR) فنحصل على عناصر منطقية جديدة هما البوابتان (NAND) ، (NOR) .

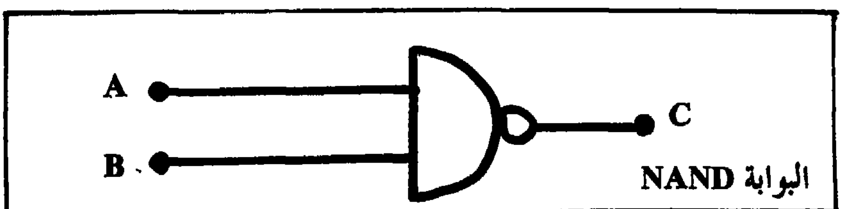
( د ) العنصر المنطقى NOR

يتكون هذا العنصر من البوابة (OR) والبوابة (NOT) معاً ولذلك فهو يعطى نتائج عكس ماتعطيه العملية المنطقية (OR) كالآتى :




| A | B | C |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 |

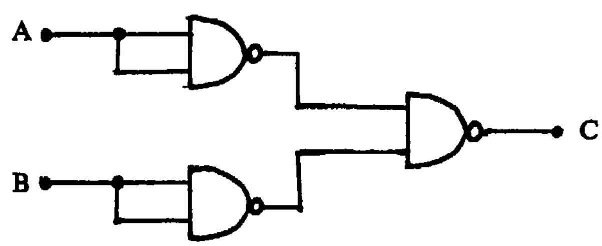
(هـ) العنصر المنطقى NAND




ويتكون هذا العنصر من البوابتين (AND) ، (NOT) ويعطى عكس النتائج التى يعطيها العنصر (AND) كالجدول التالى :

| A | B | C |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 |

ومن البوابة (NAND) يمكن بناء سائر البوابات الأخرى . فالبوابة (OR) مثلاً . يمكن بناؤها من العناصر (NAND) الموضحة بعد وبجوارها جدول الحقيقة الدى يوضح حالاتها المختلفة :




البوابة OR

| A | B | C |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 |

**ومن العناصر المنطقية يمكن بناء الدوائر التى تؤدى العمليات الحسابية وأيضاً الدوائر الخازنة (الثنائيات) التى تستخدم فى المسجلات والذاكرة .**

وفيما يلى نقدم مثالاً لأحد الدوائر التى تقوم بالعمليات الحسابية .

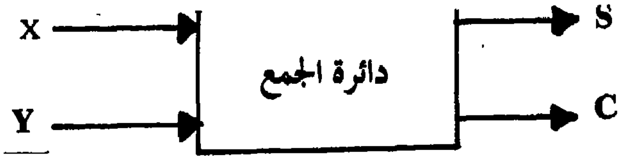
**( و ) الدائرة المنطقية للجمع**

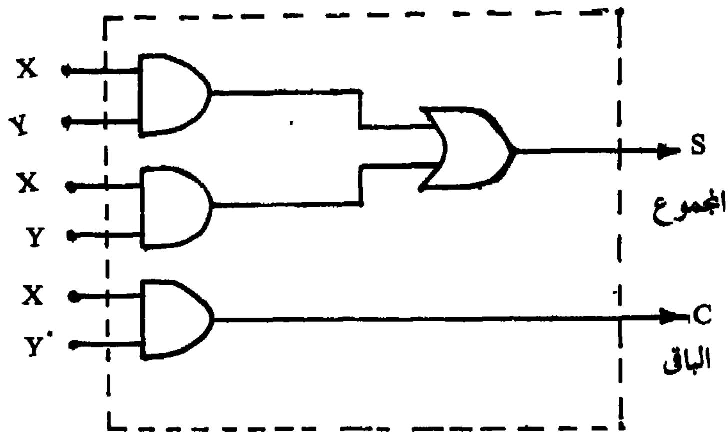
الشكل التالى يوضح كيفية بناء دائرة منطقية تقوم بعملية الجمع الحسابى العادى للأرقام الثنائية (half adder) .

فدخل هذه الدائرة عبارة عن متغيرين Y,X وخرج هذه الدائرة عبارة عن حاصل الجمع S والباقى C .

وبمراجعة الجدول فى الشكل نجد أن حاصل الجمع S يكون مساوياً للواحد إذا ما كان أحد الرقمين الداخلين للدائرة مساوياً الواحد . أما إذا كان كل منهما مساوياً الواحد فإن حاصل الجمع S يصبح صفراً بينما الباقى C يصبح 1 .

(لاحظ أن العدد 2 يكتب 10 فى النظام الثنائى) .




| الدخل | | الخرج | |
|---|---|---|---|
| X | Y | S | C |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |

الباق

ويمكن التأكد من قيام هذه الدائرة بجمع الأرقام بافتراض جميع حالات Y,X كما بالجدول واستنباط قيمة S وقيمة C بالاستعانه بالدائرة المنطقية الموضحة .

أما لتصميم مثل هذه الدوائر والدوائر الأخرى الأكثر تعقيداً فيلزم الإلمام بقواعد جبر « بوليان » (Boolean Algebra) الذى يساعد على إنشاء وتبسيط هذه الدوائر .

ونكتفى بهذا القدر عن الدوائر المنطقية فإذا رغبت فى المزيد عليك بالاطلاع على أحد الكتب المتخصصة فى « **التصميم المنطقى للكومبيوتر** » ولعل هذا يكون موضوع لقاء قريب بيننا بإذن الله .

## (٢ ــ ٢ ــ ٢ ) الذاكرة : (MEMORY)

- **مسجلات العمليات** **OPERATION REGISTERS**

فى الحقيقة أن ذاكرة الكومبيوتر ليست فى مكان واحد فهى مبعثرة فى الجهاز . فكما رأينا أن وحدة الحساب والمنطق تحتوى على عناصر خازنة لها صفة التذكر وهى المسجلات (ويطلق عليها أيضاً مسجلات العمليات) .

- **الذاكرة الداخلية** **INNER MEMORY**

ثم نأتى إلى الذاكرة الرئيسية للكومبيوتر (الذاكرة الداخلية) وهى المقصودة عادة بكلمة الذاكرة . وهى تحتفظ بالبيانات الجارى معالجتها وكذلك بالبرامج المستخدمة فى المعالجة ، وتمد وحدة الحساب بالبيانات اللازمة لإجراء العمليات الحسابية ثم تستقبل النتائج المطلوبة .

وتتكون الذاكرة الداخلية من مجموعة من المسجلات لكل منها عنوان بحيث يمكن لوحدة التحكم الاستدلال عليها للكتابة فيها (حفظ المعلومة فيها) أو القراءة منها (استرجاع المعلومة منها) .

وتتميز هذه النوعية من وسائل الاختزان بالسرعة الفائقة فى الوصول إلى المسجلات لأن جميع العمليات تتم من خلال الذاكرة الداخلية .

وتسمى الذاكرة الداخلية لذلك بذاكرة الاقتراب العشوائى :

RANDOM ACCESS MEMORY (RAM)

لأن الوصول إلى مكان المعلومة فيها يتم بطريقة عشوائية (أو مباشرة) .

وهى تتميز أيضاً بأن جميع المعلومات التى تحتويها تفقد منها بمجرد فصل الكهرباء عن الكومبيوتر ؛ وهذا يؤدى إلى حاجتنا إلى مخزن مستديم للبيانات والبرامج التى نريد الاحتفاظ بها لفترة طويلة ، وهذا هو الذاكرة الخارجية أو المخزن الخارجى . .

- **الذاكرة الخارجية** **EXTERNAL MEMORY**

والذاكرة الخارجية عادة تكون وسطاً مغنطيسياً مثل الشرائط المغنطيسية والأقراص المغنطيسية ، وهى ذات سرعة أقل وسعة تخزين عالية .

- **وسائل الدخل والخرج**

أما النوع الرابع والأخير من الأوساط الخازنة فهى أوساط إدخال البيانات إلى الكومبيوتر (وسائل الدخل) مثل الكروت والشرائط المثقبة والأوساط المغنطيسية وكذلك بعض وسائل الخرج .

### (٢ ـــ ٢ ـــ ٣) الذاكرة الداخلية

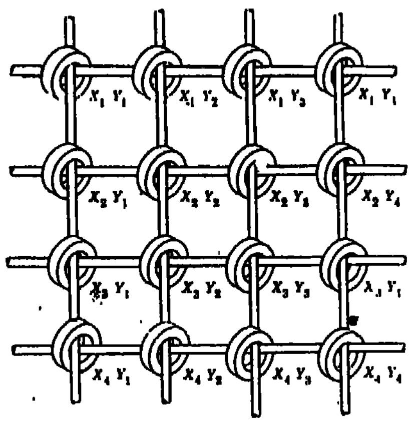
**يوجد نوعان من الذاكرة أحدهما يقوم على مبدأ المغنطيسية والآخر يُبنى من الدوائر الإليكترونية المتكاملة** (I.C.) وهو النوع المستخدم حديثاً فى أجهزة الكومبيوتر .

• **الذاكرة ذات القلب المغنطيسى**

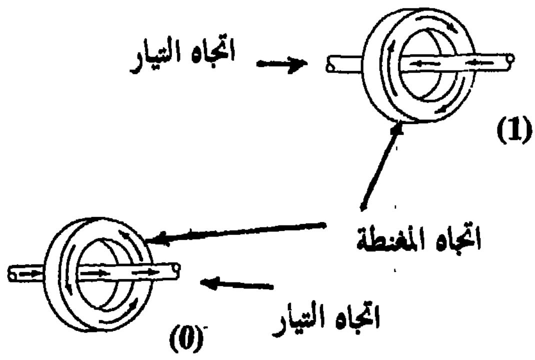
والذاكرة المغنطيسية تتكون من حلقات مغنطيسية صغيرة تسمى القلوب المغنطيسية (FERRITE CORE) . وهى تتمغنط فى أحد اتجاهين بحيث إذا اعتبرنا المغنطة فى اتجاه ما ممثلة للرقم 0 فإن الاتجاه الآخر يمثل الرقم 1 .

ويتم تغيير اتجاه المغنطية فى القلب بتغيير اتجاه التيار داخل الموصل الذى يمر فى القلب المغنطيسى (أنظر الشكل) .

ومن الواحد والصفر يمكن تمثيل كل الحروف والأرقام والعلامات الخاصة باستخدام الكود آسكى كما سبق أن أشرنا .




**مصفوفة من الخلايا فى الذاكرة**
**ذات القلب المغنطيسى**



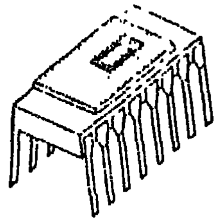

**اتجاه المغنطة فى القلب يتوقف على**
**اتجاه التيار ، ممثلاً الصفر أو الواحد**

- **الذاكرة من أشباه الموصلات**

أما الذاكرة الإليكترونية فتعتمد على تمثيل الواحد بنبضة كهربية أو مستوى معين للفلطية أما الصفر فمعناه عدم وجود النبضة أو المستوى المعين من الفلطية . وتصنع الذاكرة الإليكترونية من المواد شبه الموصلة (SEMICONDUCTORS) ولذلك فهى تسمى الذاكرة من أشباه الموصلات :

SEMICONDUCTOR MEMORY

وعادة تكون الذاكرة مجمعة فى دائرة متكاملة (I.C.) كما فى الرسم .



**شريحة الذاكرة من الدوائر المتكاملة (.I.C)**

## • قياس الذاكرة

وتقاس سعة الذاكرة الداخلية عامة بعدد الخلايا الأولية التى تحتويها والتى تختزن رقماً ثنائياً واحداً « بيت » (BIT) .

وتكوّن كل ثمانية « بيت » [ فى معظم الأجهزة ] مكاناً يكفى لتمثيل لبنة واحدة من لبنات اللغة ويسمى « بايت » (BYTE) ويرمز لها بالرمز B .

وتجمع كل ٢ بايت (أو ٤ بايت فى بعض الأجهزة) ويطلق عليها « كلمة » (WORD) . أى أنه يمكن التعبير عن سعة الذاكرة بالبيت أو البايت أو الكلمة . وعندما نعبر عنها بالكلمة يجب أن نذكر : كم « بيت » تحتوى هذه الكلمة .

كما تستخدم وحدات التكبير (الكيلو والميجا) مع العلم بأن الكيلو فى الحساب الثنائى يساوى ١٠٢٤ أى ٢^١٠ والميجا يساوى ٢^٢٠

**مثال :** * ذاكرة 64KB تساوى 64 x 1024 بايت

وتساوى 64 x 1024 x 8 بيت

* ذاكرة 32K-16BIT

معناها ٣٢ كيلو كلمة ، وكل كلمة تحتوى ١٦ « بيت » .

أى أنها تعادل 16 × 1024 × 32 بيت . وهى نفس السعة السابقة . ومن الجدير بالذكر أنه يمكن زيادة سعة الذاكرة بوحدات إضافية عند الحاجة .

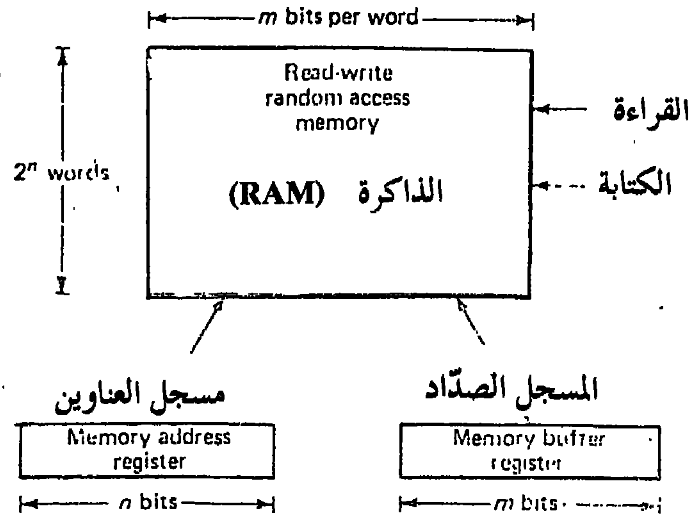
## الكتابة فى الذاكرة والقراءة منها

تُقسم الذاكرة إلى خانات تتسع كل منها لكلمة واحدة (WORD) ولكل خانة رقم يستدل به عليها يسمى العنوان (ADDRESS) .

ويتصل بالذاكرة مسجلان هما مسجل العنوان (ADDRESS REGISTER) والمسجل الصدّاد (BUFFER REGISTER) . أنظر الشكل .

أما مسجل العنوان فهو يحتوى دائماً على عنوان الخانة المطلوب قراءاتها أو الكتابة فيها ، أى أنه بمثابة مؤشر يشير دائماً إلى الخانة المطلوب التعامل معها .

أما المسجل الصدّاد فهو عبارة عن وعاء تختزن فيه بصفة مؤقتة البيانات القادمة إلى الذاكرة أو الخارجة منها ، وهو يتسع لكلمة واحدة .




الكتابة فى الذاكرة والقراءة منها

- **خريطة الذاكرة**

يمكن تصور أن الذاكرة مقسمة إلى ٣ مناطق ، جزء منها للبرنامج الجارى تنفيذه (APPLICATION PROGRAM) وجزء منها للبيانات الجارى معالجتها (DATA) ، والجزء الثالث مخصص لنظام التشغيل (OPERATING SYSTEM) وهو عبارة عن مجموعة من البرامج تحقق الاتصال بين الكومبيوتر ومستخدمه وتنظم الأنشطة المختلفة داخل الكومبيوتر .

| نظام التشغيل | البرنامج |
|---|---|
| البيانات الجارى معالجتها | |

خريطة الذاكرة

- **ذاكرة القراءة فقط ROM**

علاوة على ذاكرة الاقتراب العشوائى (RAM) فإن الذاكرة الداخلية تحتوى على جزء آخر توضع فيه المعلومات التى يجب وجودها باستمرار فى ذاكرة الكومبيوتر بعد فصل الكهرباء عنه مثل نظام التشغيل والمترجم ( سيلى شرحه ) . وهذه الذاكرة لايمكن مسحها أو الكتابة فيها وتسمى ذاكرة قراءة فقط : READ ONLY MEMORY (ROM) وهى تصنع أيضاً من أشباه الموصلات .

ومع أجهزة الكومبيوتر الكبيرة ، حيث يكون نظام التشغيل كبيراً ومعقداً فإنه لايوضع فى الذاكرة (ROM) وإنما يوضع فيها فقط الجزء

الخاص ببدأ تشغيل الكومبيوتر. أما بقية نظام التشغيل فيكون فى المخزن الخارجى وتستدعى منه البرامج عند الحاجة إليها .

### (٢ ــ ٢ ــ ٤) وحدة التحكم CONTROL UNIT

وتأتى منها الإشارات التى تتحكم فى بدء العمليات المختلفة التى تتم فى وحدات الكومبيوتر مثل إحضار البيانات من الذاكرة إلى وحدة الحساب والمنطق فى الزمن المناسب وبالترتيب المناسب وفقاً لتعليمات البرنامج .

ولذلك فإن وحدة التحكم تتولى تنظيم العلاقة بين جميع وحدات الكومبيوتر .

## (٢ ــ ٣) الأجهزة الملحقة

## PERIPHERAL DEVICES

### (٢ ــ ٣ ــ ١) الذاكرة الخارجية (وسط الملفات)

نظراً لأن الذاكرة الداخلية ذات حجم محدود مهما كبرت ولا يمكنها الاحتفاظ بالمعلومات بعد إطفاء جهاز الكومبيوتر فإنه يلزم وجود مخزن خارجى (أرشيف) لحفظ البرامج والبيانات بحيث يمكن استدعاؤها منه عند الحاجة .

وهذا المخزن الخارجى يكون غالباً وسطاً مغنطيسياً مثل القرص المغنطيسى (MAGNETIC DISK) أو الشرائط المغنطيسية .

ويطلق على الذاكرة الخارجية عدة أسماء مترادفة نذكر منها :

| | |
|---|---|
| الذاكرة المساعدة | AUXILIARY MEMORY |
| المخزن الاحتياطى | BACKING STORAGE |
| المخزن الثانوى | SECONDRY STORAGE |

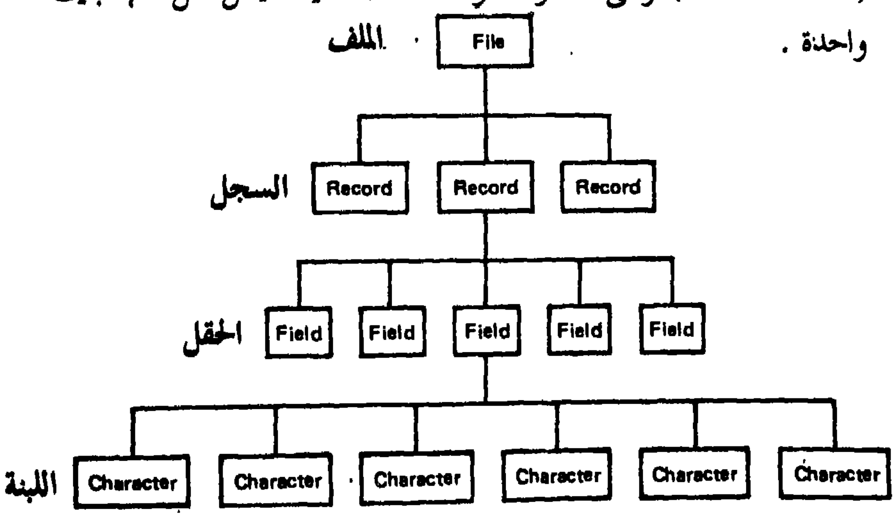
وتتميز الذاكرة الخارجية بصفة عامة بأن تكلفة التخزين لكل وحدة أقل من الذاكرة الداخلية وبأنها ذات سعات تخزين عالية لكنها أبطأ فى سرعة القراءة والكتابة .

ومن الجدير بالذكر أن البيانات عند تخزينها فى أوساط التخزين المختلفة تحفظ فى صورة ملفات (FILES) .

ويعرف الملف بأنه مجموعة من البيانات مخزنة فى الوسط المغنطيسى وتربطها ببعضها البعض علاقة معينة . وعادة تتفرع البيانات داخل الملف فى شجرة (DATA HIERARCHY) . فالملف ينقسم إلى وحدات أصغر تسمى السجلات (RECORDS) فإذا كان الملف يحتوى على بيانات الموظفين مثلاً ، فإن بيانات كل موظف على حدة تسمى سجل الموظف .

والسجل بدوره ينقسم إلى حقول (FIELDS) مثل حقل الإسم وحقل العنوان وحقل الكادر الوظيفى وهكذا ..

وكل حقل من حقول البيانات يحتوى بداخله على مجموعة من الأرقام والحروف والعلامات الخاصة أى أنه يتكون من مجموعة لبنات (CHARACTERS) وهى أصغر مكونات الملف حيث يحتل كل منها بايت واحدة .




شجرة البيانات داخل الملف

**مثال :** سجل أحد العمال فى ملف الأفراد :

| | | | |
|---|---|---|---|
| ٠٣١٠٤٩ | السيد محمد مأمون | كهربائى | ٢٣ شارع الجيش/فلمنج |
| حقل رقم العامل | حقل اسم العامل | حقل المهنة | حقل العنوان |

**والأوساط التى تحفظ بها البيانات كثيرة مثل :**

- الشريط المغنطيسى .
- الشريط الكاسيت .
- «الكارتريدج» .
- القرص المغنطيسى .
- القرص المغنطيسى المرن .

وسيلى الحديث عن خصائص هذه الأوساط فى الفقرات القادمة .

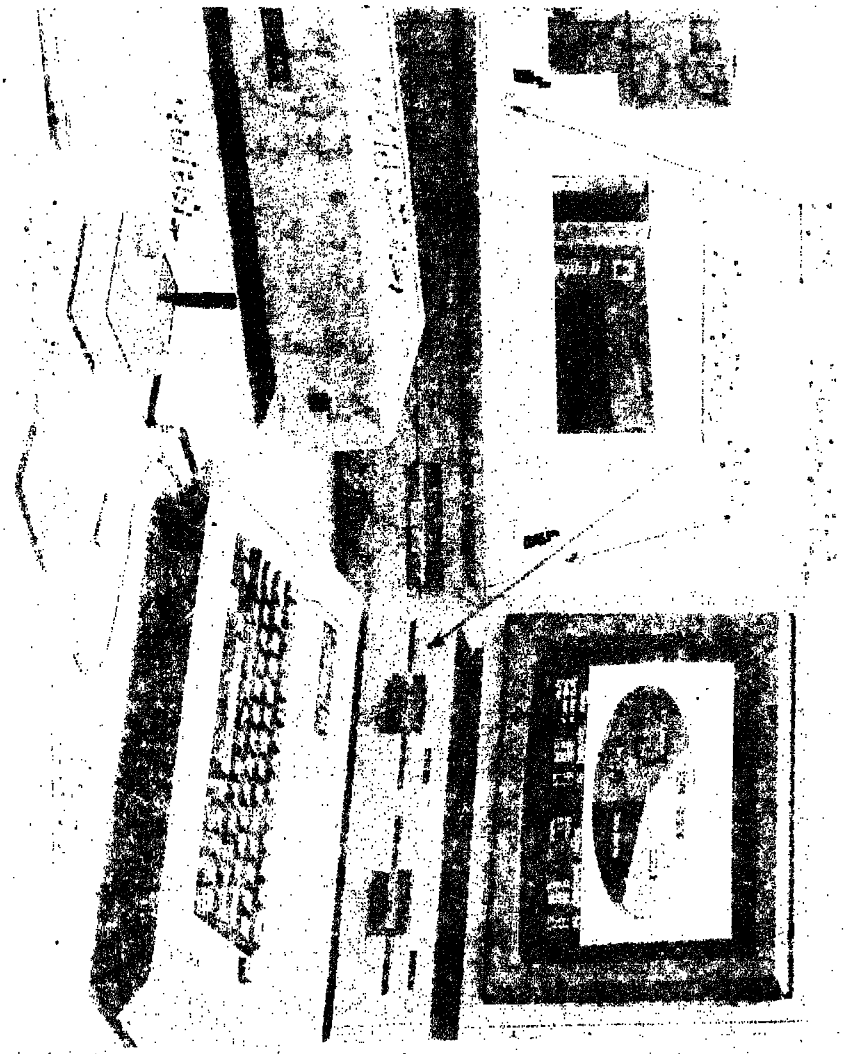
## (٢ ــ ٣ ــ ٢) وسائل الدخل والخرج

**INPUT & OUTPUT DEVICES**

يلزم للكرمبيوتر وحدة (أو أكثر) لإدخال البيانات من العالم الخارجى وتسمى هذه الوحدات بأجهزة الدخل (INPUT DEVICES) . أو وسائل الدخل .

كما يلزم وجود وحدة (أو أكثر) لإخراج المعلومات من الكومبيوتر وتسمى هذه بأجهزة الخرج (OUTPUT DEVICES) أو وسائل الخرج . ويطلق على البيانات الداخلة إلى الكومبيوتر لتخدم تطبيقاً معيناً «المُدخلات» ، كما يطلق على المعلومات الخارجة «المخُرجات» .

ومن الممكن استخدام وسائل التخزين الخارجى كأجهزة دخلْ أو كأجهزة خرج . بمعنى أن المُدخلات يمكن أن تدخل عن طريق لوحة الأزرار مباشرة أو تتم قراءتها من المخزن الخارجى آلياً بواسطة الكومبيوتر . كذلك يمكن استقبال المخرجات على الورق فى صورة تقارير ، أو على الشاشة ، ويمكن أيضاً تسجيلها مباشرة فى وسط الملفات (المخزن الخارجى) . وسيلى الحديث بالتفصيل عن هذه الأجهزة .



## (٢ ــ ٤) وسائل الدخل INPUT DEVICES

وحدات إدخال البيانات متعددة فى أنواعها وخصائصها وأسعارها ونذكر منها الأمثلة الآتية :

**أ ــ الوسائل المباشرة :** وهى الوسائل التى تدخل البيانات إلى الكومبيوتر مباشرة بدون إجراءات تحضير مثل :

| | |
|---|---|
| (١) النهاية الطرفية ذات الشاشة | VISUAL DISPLAY UNIT (VDU) |
| (٢) النهاية الطرفية الكاتبة | HARD COPY TERMINAL |
| (٣) مجموعة الحروف الضوئية | OPTICAL CHARACTER RECOGNITION (OCR) |
| (٤) مجموعة الحروف المغنطيسية | MAGNETIC INK CHARACTER RECOGNITON (MICR) |
| (٥) القلم الضوئى | LIGHT PEN |
| (٦) أدوات الألعاب | JOY STICKS |
| (٧) الفأر الإليكترونى | MOUSE |

**ب ــ الوسائل غير المباشرة :** ونذكر منها الأمثلة الآتية :

| | |
|---|---|
| (١) الكروت المثقبة | PUNCHED CARDS |
| (٢) الشريط الورقى المثقب | PERFORATED PAPER TAPES |
| (٣) الشريط المغناطيسى | MAGNETIC TAPE (M.T.) |
| (٤) القرص المغنطيسى | MAGNETIC DISK (M.D.) |
| (٥) القرص المغنطيسى المرن | FLOPPY DISKETTE |
| (٦) الكاسيت | CASSETTE |

ومن الجدير بالذكر أن بعض هذه الوسائل قد ندر استخدامه فى أجهزة الكومبيوتر الحديثة وانعدم تماماً فى أجهزة الكومبيوتر الشخصية والمنزلية مثل الكروت والشرائط الورقية المثقبة . كما أن هناك وسائل جديدة لإدخال البيانات

للكومبيوتر مثل حواس البصر واللمس والسمع التى يتمتع بها الروبوط (ROBOT) ولكنها وسائل لم تنتشر بعد الانتشار التجارى المناسب ولهذا سنركز على الوسائل الأكثر شيوعاً فى الفقرات القادمة .

## ( ٢ ــ ٥ ) وسائل الخرج OUTPUT DEVICES

تختلف باختلاف الصورة التى نرغب أن تكون عليها المعلومات الخارجة وقد يكون الخرج فى إحدى الصور الآتية :

(١) مرئياً (على شاشة العرض للنهاية الطرفية) VISUAL

(٢) مطبوعاً (بواسطة آلة الطبع) PRINTED

(٣) مصوراً على ميكروفيلم C.O.M.

(٤) مرسوماً (على الشاشة أو الورق) GRAPHICAL

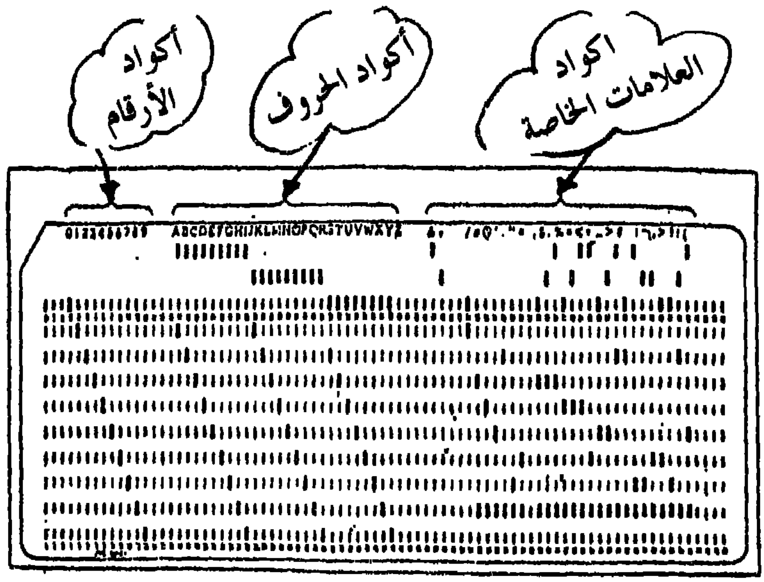
(٥) مثقباً (على الكروت أو الشرائط الورقية) PERFORATED

(٦) مسجلاً فى وسط مغناطيسى (على الأقراص أو الشرائط المغنطيسية) MAGNETICALLY ENCODED

(٧) مسموعاً (كالموسيقى والصوت الصناعى) AUDIABLE

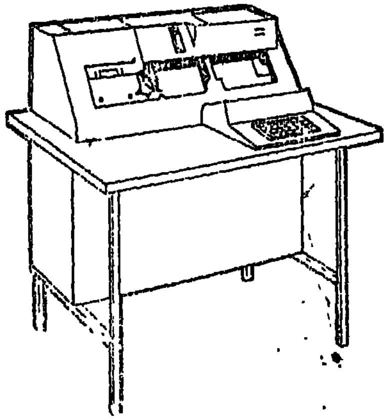
# (٢ ــ ٦) أمثلة لبعض الأجهزة الملحقة بالكومبيوتر

## (١) الكارت المثقب : (PUNCHED CARD)



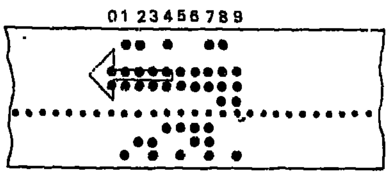

كارت مثقب

وتكتب عليه البيانات والبرامج فى صورة شفرة من الثقوب يتم قراءتها بواسطة جهاز قارىء الكروت (C ،RD READER) الذى يستخدم الخلايا الضوئية ويتسع الكارت لثمانين حرفاً (لبنة) وهو وسيلة بطيئة ولكنها رخيصة الثمن . (معدل قراءة الكروت تصل إلى ٢٦٠٠ لبنه/ثانية) .

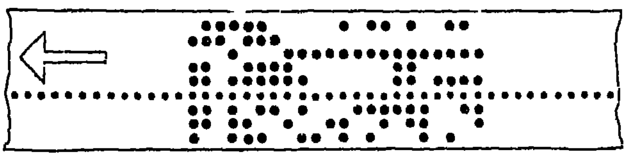


جهاز تثقيب الكروت

(٢) الشريط الورق المثقب (PERFORATED PAPER TAPE)




شريط ورق مثقب



وهو يعتمد على نفس فكرة الكروت المثقبة من حيث تمثيل اللبنات بثقوب وفقاً لشفرة معينة ويتميز عن الكروت بأن سطور البرنامج (أو البيانات) تتالى على نفس الورقة (وحدة واحدة) ويتميز عن الأوساط المغنطيسية بأنه لا يمكن مسحه على سبيل الخطأ ، ولكنه يعتبر وسيلة بطيئة بالمقارنة بالوسائل المغنطيسية . وتبلغ سرعة قراءته حوالى ١٠٠٠ لبنة / ثانية .

## (٣) الشرائط المغنطيسية (MT)

تقوم على نفس المبدأ كالشرائط المغنطيسية المتسخدمة فى تسجيل الصوت فى الأجهزة المنزلية .

يقسم الشريط المغنطيسى إلى عدد من المسالك (TRACKS) (٧ أو ٩) .

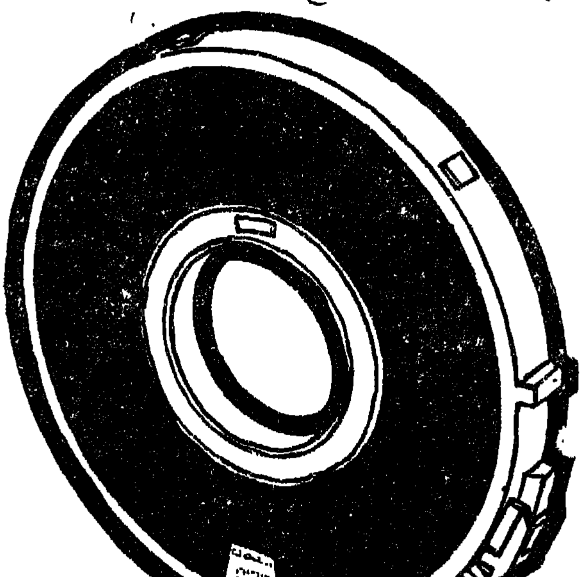
يتم التسجيل عليه بواسطة رأس مغنطيسية (HEAD) لها نفس عدد المسالك .

تتسع البوصة الطولية لعدد ٨٠٠ أو ١٦٠٠ بايت .

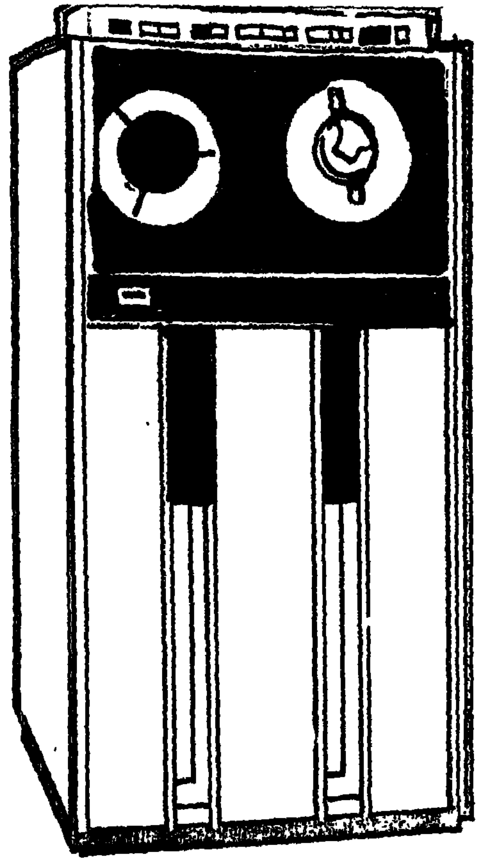
سرعة قراءة الشريط تصل إلى ٣٥٠,٠٠٠ بايت/ثانية .

تخزن البيانات وتسترجع بطريقة متوالية (SERIAL ACCESS) .

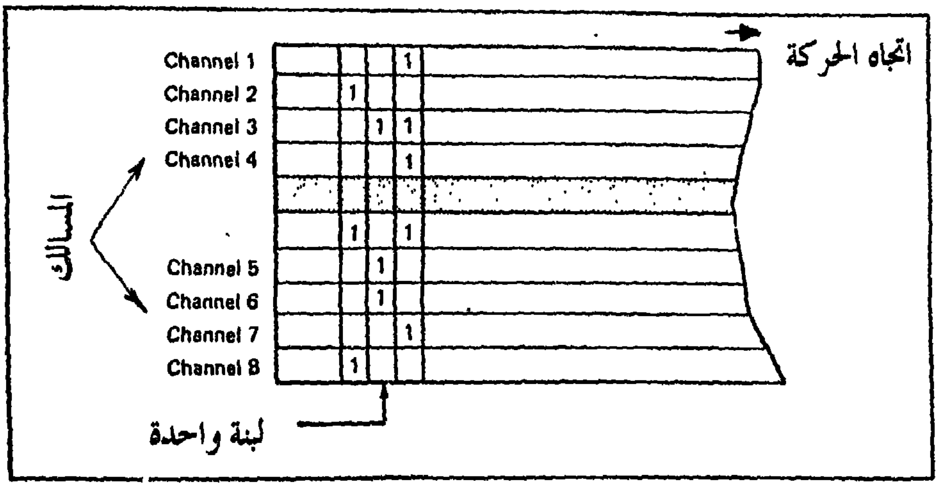
بمعنى أنه لقراءة سجل معين فى ملف يلزم قراءة جميع السجلات التى قبله وهذا جعل منه وسيلة بطيئة لاسترجاع المعلومات بالنسبة للقرص المغنطيسى .



بكرة شريط مغنطيسى

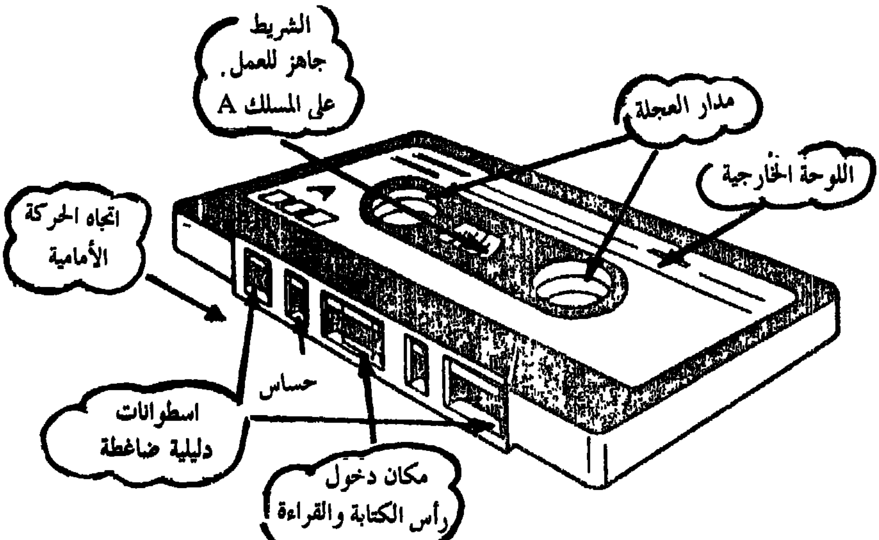


وحدة شريط مغنطيسى

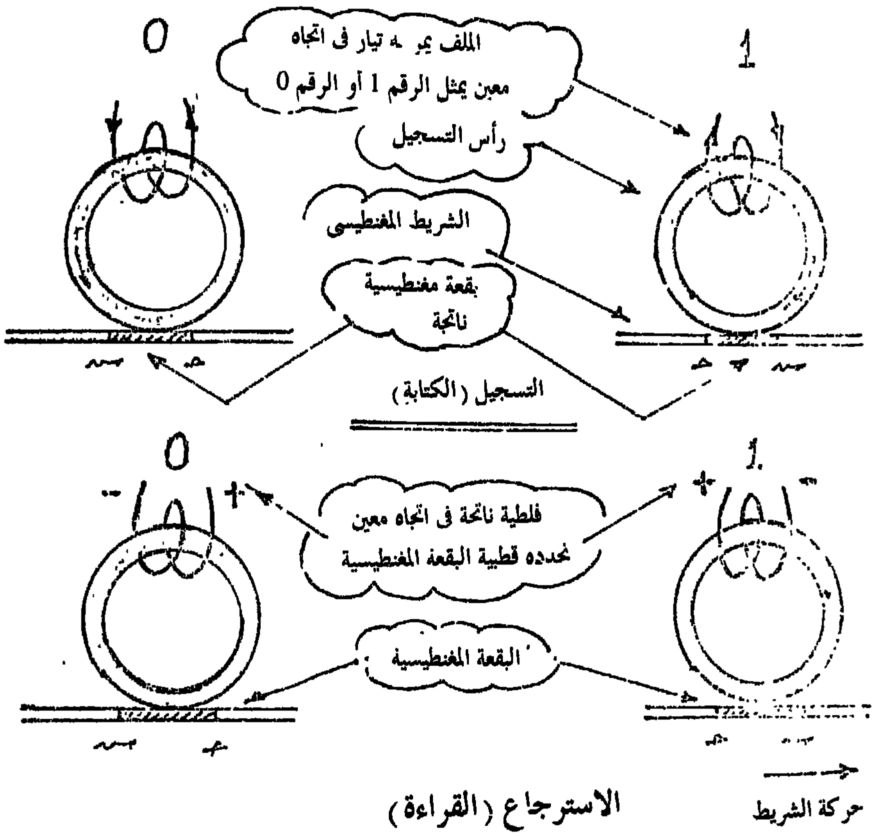



تمثيل البيانات فى مسالك الشريط المغنطيسى

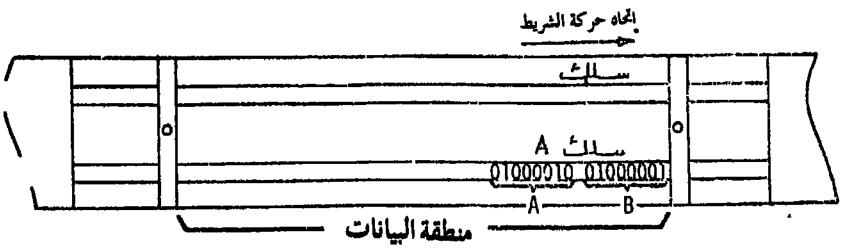
## (٤) الكاسيت CASSETTE




يقسم الشريط الكاسيت إلى مسلكين للتسجيل كما فى الرسم . وشرائط الكاسيت أقل فى السعة من الشرائط المغنطيسية . وسرعة تسجيل واسترجاع المعلومات منها تصل إلى (٧٥٠ بايت/ثانية) . ومع ذلك فهى رخيصة الثمن سهلة التداول ، وهى مناسبة لأجهزة الكومبيوتر المنزلية . وتوجد أنواع حديثة من شرائط الكاسيت تستخدم مع الكومبيوتر الشخصى لنسخ محتويات القرص بمعدل ٥,٢ ميجابايت فى الدقيقة .




القراءة من والكتابة فى الشريط المغنطيسى



## (٥) الأقراص المغنطيسية MAGNETIC DISKS

يحتوى القرص الواحد على حوالى ٤٠٠ (TRACK)

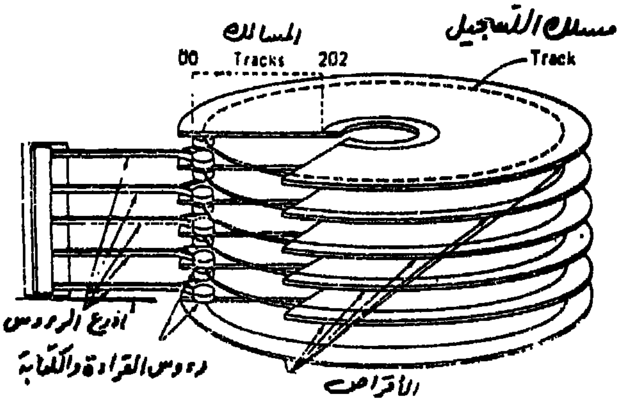
يمكن استخدام عدة أقراص معاً لكل منها رأس للقراءة والكتابة تدور معاً .

سرعة دوران المجموعة تصل إلى ٣٠٠٠ لفة فى الدقيقة (3000 RPM) .

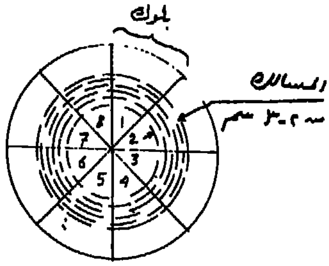
تبدأ سعة القرص من ٢,٥ ميجا بايت، وحتى بضعة مئات ميجا بايت .

يمكن جلب المعلومات من القرص بمعدل ٣٢٠ كيلو بايت/ثانية .

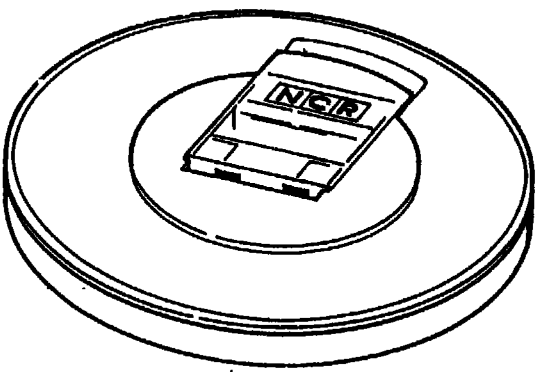
يتميز القرص المغنطيسى بأنه يعمل بطريقة الاقتراب المباشر للمعلومة (DIRECT ACCESS) بمعنى أنه عند القراءة يمكن لأحد رؤس القراءة أن تتجه مباشرة إلى مكان المعلومة على القرص بالاستعانة بالتقسيم الداخلى للقرص ، وهذا يحقق سرعة عالية جداً فى القراءة وكذلك فى الكتابة على القرص .




مجموعة أقراص تدور على محور واحد




قرص مغنطيسى مقسم الى ثمانية
بلوكات ويحتوى على ٤٠٠ مسلك




القرص المغنطيسى داخل حافظته

## (٦) القرص المغنطيسى المرن (FLOPPY DISKETTE)

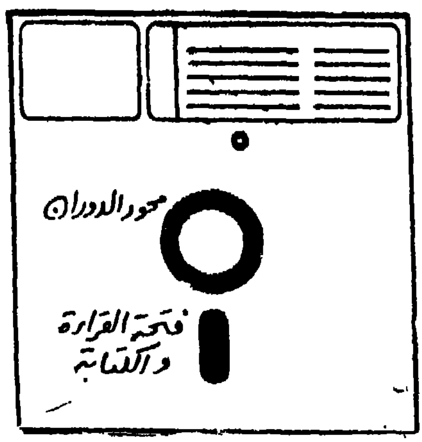
وهى أكثر الوسائل شيوعاً لاسيما بعد انتشار أجهزة الكومبيوتر الشخصى والمنزلى . ولها نفس مميزات القرص المغنطيسى من حيث أن المعلومات تسجل عليها وتسترجع منها بطريقة مباشرة ، فضلاً عن سهولة تداولها ، ورخص سعرها بالنسبة للقرص . وسعة القرص قد تكون ١٦٠ أو ٣٢٠ أو ٦٤٠ كيلو بايت كما تصل سعة بعض الأقراص الحديثة إلى ١,٢ ميجابايت .

وتوجد أقراص مرنه بأقطار مختلفة ٨ بوصة ، ٥ $\frac{١}{٤}$ بوصة ، ٣ $\frac{١}{٢}$ بوصة بغلاف صلب .

وهناك أقراص يتم التسجيل فيها على وجه واحد فقط (SINGLE SIDE) أو على الوجهين (DOUBLE SIDE) .

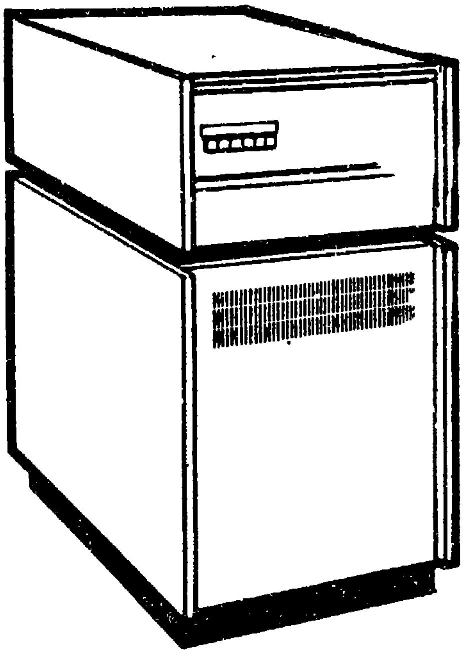
وقد يتم التسجيل على الأقراص بكثافة التسجيل العادية (SINGLE DENSITY) أو بكثافة مضاعفة (DOUBLE DENSITY) مما يزيد من سعة التسجيل للقرص .

ويمكن استرجاع المعلومات من القرص بمعدل يصل إلى ٢٥٠ ألف بيت/ث .

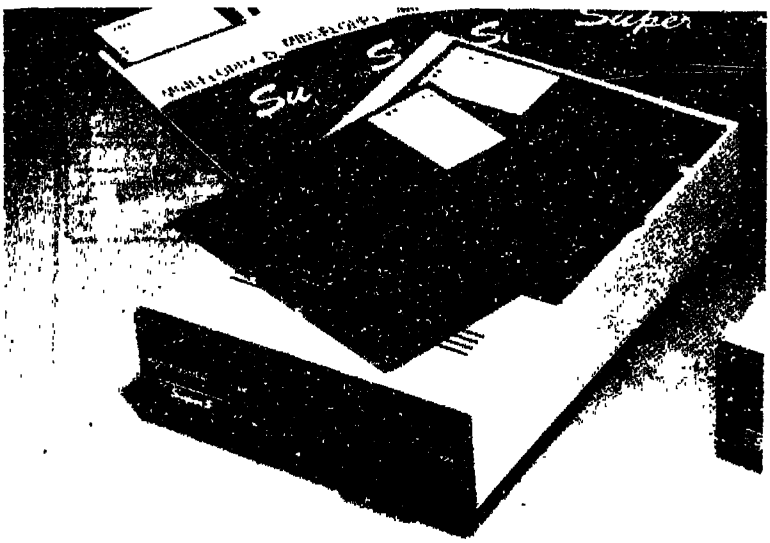



القرص المرن

وحدة مشغل الأقراص المرنة



وحدة تشغيل القرص المغنطيسى



## (٧) الحروف الضوئية (OCR) OPTICAL CHARACTER RECOGNITION

وهى تتكون من مجموعة من الحروف تُجهّز منها بيانات الإدخال على نموذج خاص (M/C SENSIBLE FORM) وتم قراءته آليا بواسطة جهاز قارىء الحروف الضوئية (O.C.R. READER) .

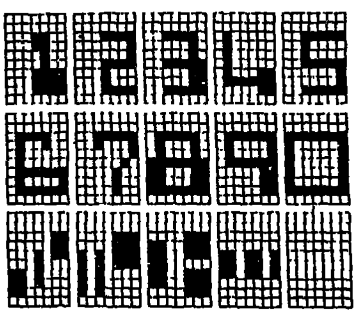
ويوجد مجموعتان من الحروف الضوئية (المجموعة الأمريكية ٦٦ حرفاً والمجموعة الأوربية ١٣٣ حرفاً) .

## (٨) الحروف المغنطيسية (MICR) MAGNETIC INK CHARACTER RECOGNITION

وهى حروف تكتب بحبر مغنطيسى وتجهز ببيانات الإدخال أيضاً على نموذج خاص ويقوم بقراءة الحروف جهاز قارىء الحروف المغنطيسية (MICR READER) .



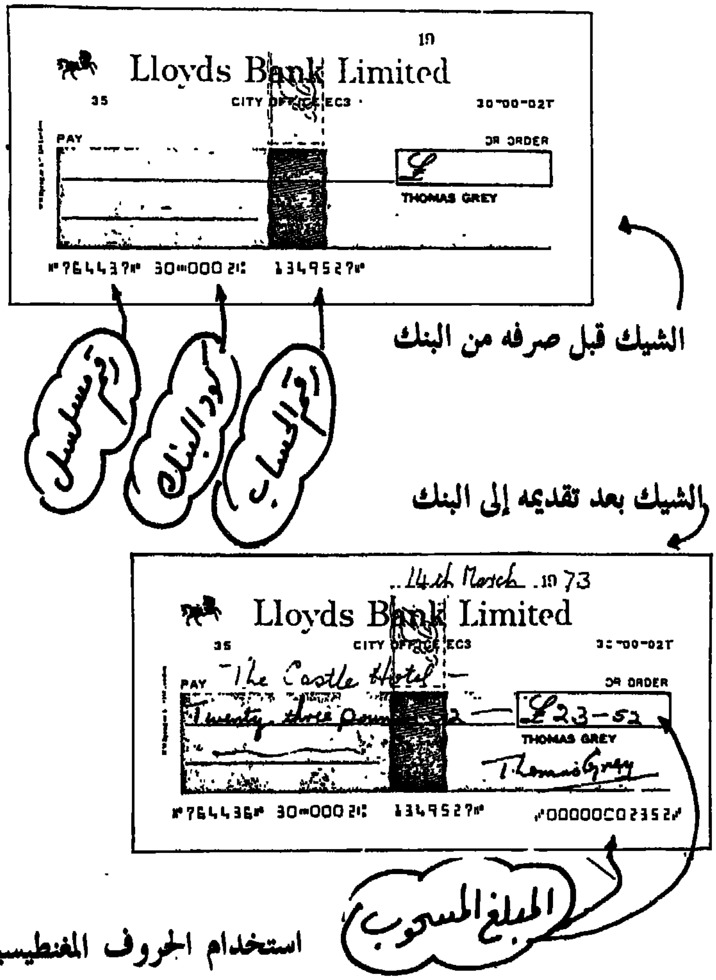

الحروف الضوئية



الحروف المغنطيسية

وقد صممت الحروف المغنطيسية أساساً لخدمة البنوك بغرض فرز ومعالجة الكميات الهائلة من الشيكات . وقد امتد استخدامها اليوم إلى معالجة وفرز المستندات والوثائق بأنواعها . ففى البنوك تكتب بعض البيانات على الشيك بالحروف المغنطيسية وعندما يصرف الشيك يكتب المبلغ المسحوب بالحروف المغنطيسية أيضاً . ويمكن فى هذه الحالة إجراء مراجعة آلية على الشيك بقراءته بواسطة قارىء الحروف المغنطيسية ومعالجة بياناته إن لزم الأمر .

وتستخدم الحروف الضوئية أيضاً فى المستندات والوثائق بأنواعها .




استخدام الحروف المغنطيسية فى البنوك

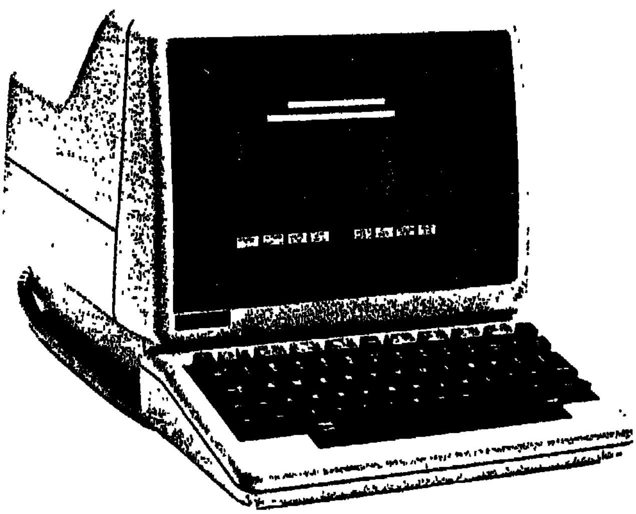
## (٩) النهاية الطرفية ذات الشاشة VDU TERMINAL

تتكون من لوحة أزرار (KEYBOARD) وشاشة عرض . وتستخدم لإدخال البيانات والبرامج وتتميز بأنها تحقق إمكانية «المحادثة» مع الكومبيوتر ، نظراً لأنها تتصل إتصالاً مباشراً بوحدة المعالجة المركزية بخلاف الوسائل غير المباشرة .

وفى أجهزة الكومبيوتر الشخصى تعتبر الشاشة ولوحة الأزرار جزءاً أساسياً من الكومبيوتر .

أما فى الكومبيوتر المنزلى فيقل حجم الكومبيوتر حتى يقع بالكامل داخل لوحة الأزرار وفى هذه الحالة يمكن استخدام شاشة التليفزيون للعرض .

أما مع الكومبيوتر المحمول فنجد أن الشاشة ولوحة الأزرار ووحدة المعالجة كلها تقع فى حيز واحد فى حجم حقيبة اليد الصغيرة .



**النهاية الطرفية تتكون من الشاشة ولوحة الأزرار**

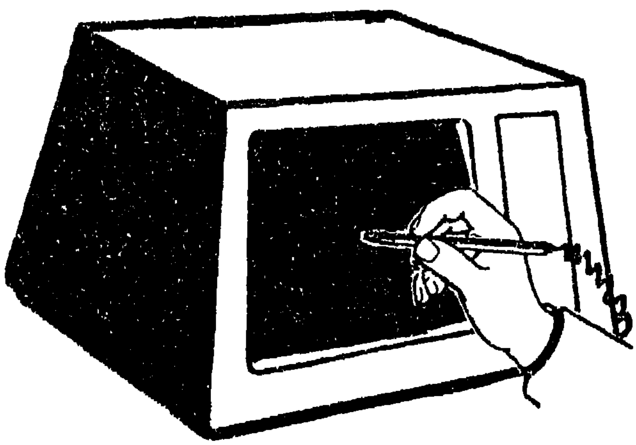
كما يمكن أن يلحق مع لوحة الأزرار آلة طابعة بدلاً من الشاشة وفى هذه الحالة تسمى النهاية الطرفية الكاتبة :

(HARD COPY TERMINAL)

## (١٠) القلم الضوئى : LIGHT PEN

القلم الضوئى عبارة عن جهاز كهروضوئى يتصل بالشاشة ويمكن بواسطة «القراءة» و«الكتابة» فى الكومبيوتر مباشرة .

فيمكن للمستخدم مثلاً إمرار القلم على الشاشة لقراءة الصور المرسومة عليها ، ويمكن أيضاً تغيير أو تعديل هذه الرسومات وفقاً لحركة القلم وتحت سيطرة البرنامج الجارى .

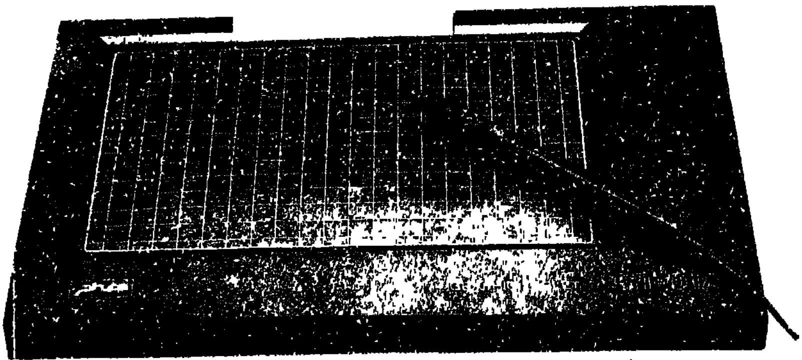


القلم الضوئى

كما يوجد نوع من الأقلام يستخدم الألياف البصرية (OPTIC FIBERS) يمكنه تمييز المناطق المظلمة والمضيئة . ويستخدم لقراءة أسعار السلع المشفرة (بالخطوط المتوازية) دون الحاجة إلى إدخال السعر بالضغط على الأزرار واحداً بعد الآخر ، ويمكن أيضاً ربط الكومبيوتر بالمخزن للتحكم فى مستوى المخزون .

كما يستخدم القلم فى الألعاب الكومبيوترية للقراءة أو لعزف الموسيقى بتحويل الشفرة المكتوبة إلى صوت صناعى أو أنغام موسيقية .

كما تعد لوحة الرسم (graphic tablet) من أهم وسائل الدخل التى تستخدم فى الرسم بالكومبيوتر المنزلى .



لوحة الرسم (graphic tablet) مع القلم المستخدم معها

## (١١) أدوات الألعاب والفأر الإليكترونى

**JOYSTICKS AND MOUSE**

تستخدم أدوات الألعاب كأجهزة إدخال للبيانات فى الألعاب الكومبيوترية مع أجهزة الكومبيوتر المنزلى وهى تتميز بسهولة استخدامها لاسيما للأطفال الذين لا يستطيعون استخدام الأزرار بكفاءة تامة . وعادة تتحرك أداة الألعاب فى الاتجاهات الأربعة فتؤدى كل حركة إلى حركة مناظرة للأشكال على الشاشة كالتحكم فى كرة أو قطار أو صاروخ كما يوجد بها زر لإطلاق النار يستخدم للإطلاق فى ألعاب الحروف أو لالتقاط الأشياء فى ألعاب المغامرات والتسلية .

أما الفأر الإليكترونى (mouse) فهو وسلية سهلة ومتطورة تستخدم الألعاب التعليمية وألعاب التسلية كما يستخدم أيضاً مع أجهزة الكومبيوتر الشخصى الحديثة مع البرامج العملية المختلفة لتسهيل تشغيل البرامج لاسيما فى الاختبارات بين البدائل .

## (١٢) الآت الطبع PRINTERS

وهى تختلف فى خصائصها وسرعاتها وأهم أنواعها هى :

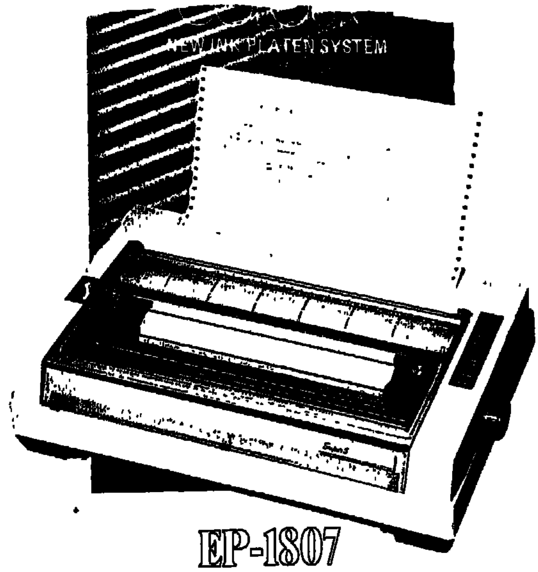
(١) طابع السطر LINE PRINTER وهو يطبع سطراً بسطر وتصل سرعته إلى ٣٠٠٠ سطراً/دقيقة .

(٢) طابع المصفوفة MATRIX PRINTER وهو يطبع حرفاً بحرف وسرعته حوالى ١٥٠ سطراً/دقيقة .

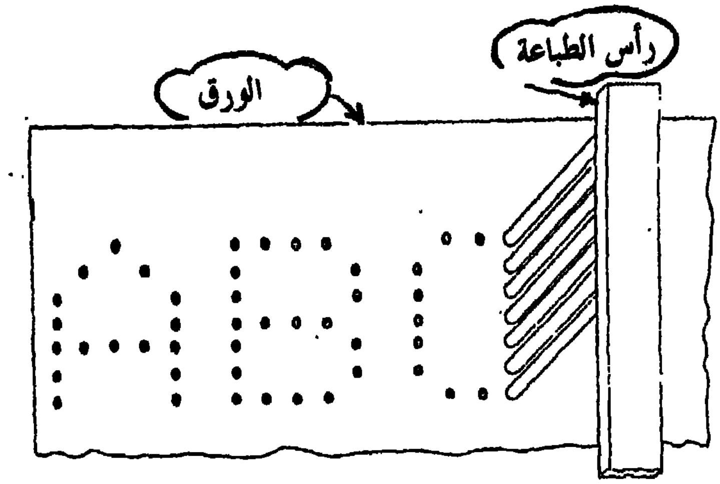
(٣) طابع الصفحة PAGE PRINTER ويصل معدلة إلى ١٨,٠٠٠ سطراً/دقيقة .

(٤) طابع الليزر LASER PRINTER وهو أعلى الطابعات سرعة ويصل إلى ٢٠,٠٠٠ سطراً/دقيقة .

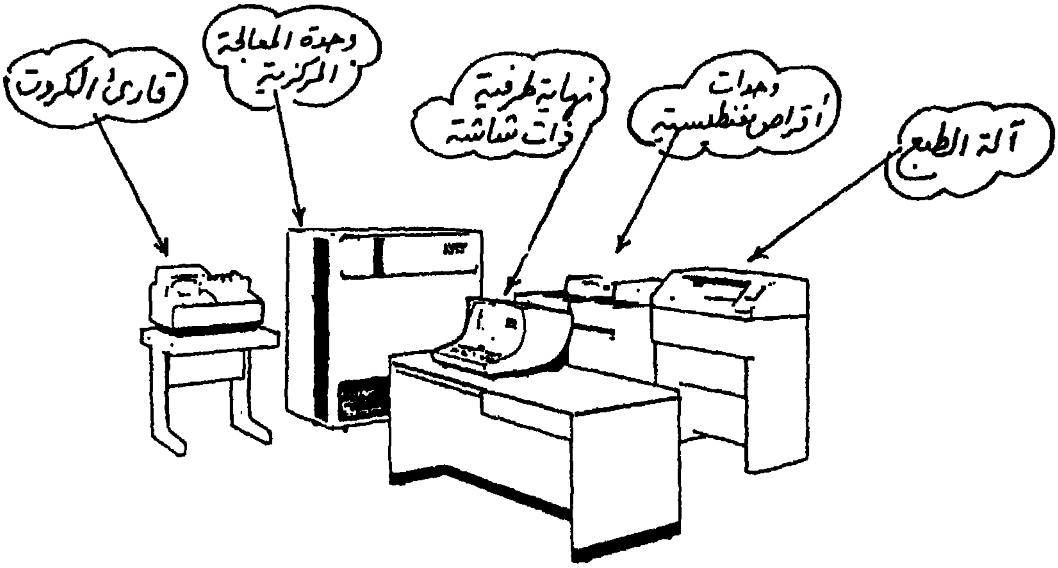
كما توجد بعض أنواع الطابعات الحديثة الملونّة علاوة على أجهزة توقيع الرسومات الخاصة (plotters)




جهاز طباعة ذو ٧ ألوان

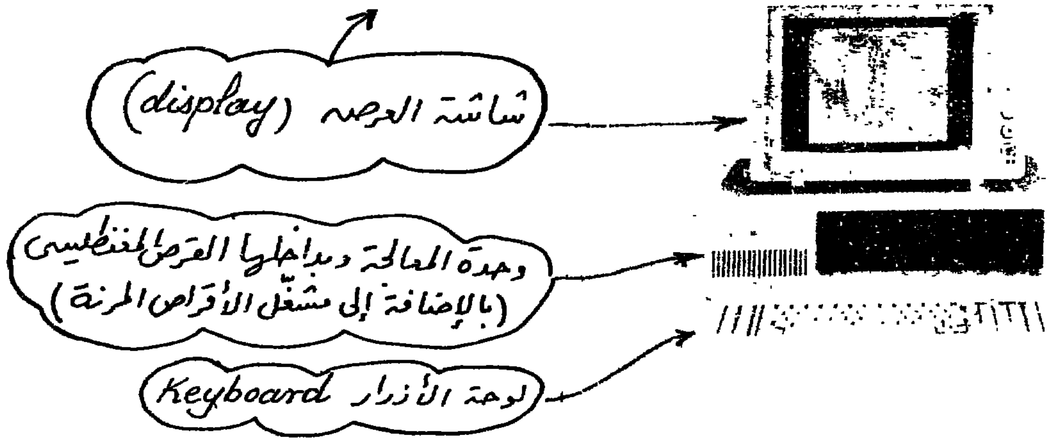



رأس آلة طباعة المصفوفة
وهى تطبع مصفوفة الحرف عموداً بعمود




منظومة كومبيوتر كبير

## مكونات الكومبيوتر الشخصي





الكومبيوتر المنزلى يمكن أن يعمل على شاشة التليفزيون

## ( ٢ ــ ٧ ) المنظومة الكاملة للكومبيوتر الشخصى

ونتميز أجهزة الكومبيوتر الشخصى (PC) الحديثة بإمكانياتها المتعددة فى استخدام وسائل الدخل والخرج ووسائل التخزين المختلفة . والشكل الموضح بعد يوضح الأجهزة الخارجية التى يمكن أن تتصل بالكومبيوتر الشخصى (MICRONET) وهى :

١ ــ لوحة الأزرار KEYBOARD

٢ ــ السماعة LOUDSPEAKER

٣ ــ شاشة عرض وحيدة اللون Monochrome monitor

٤ ــ شاشة عرض ملونة RBG color monitor

٥ ــ جهاز تليفزيون TV

٦ ــ قلم ضوئى light pen

٧ ــ موائم ( جهاز لتحقيق الاتصال عن بعد بأجهزة الكومبيوتر الأخرى وسيلى الحديث عنه فى الأبواب القادمة ) Modem .

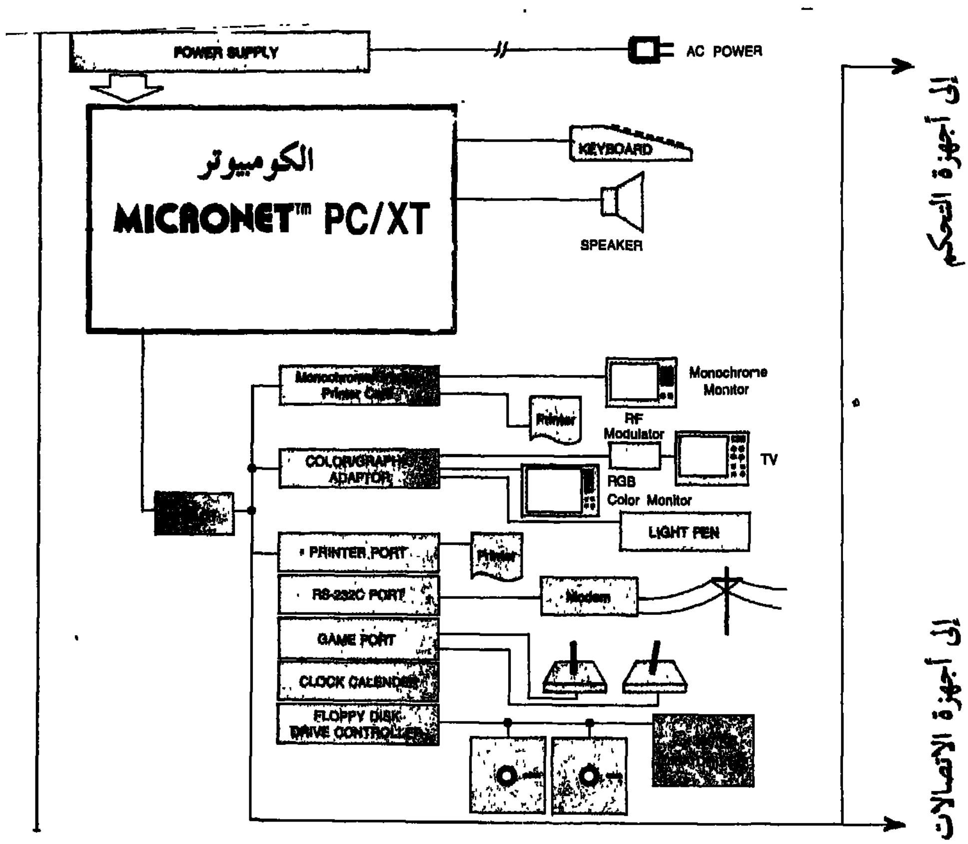
٨ ــ أدوات ألعاب joysticks

٩ ــ فأر إليكترونى mouse

١٠ ــ ٢ قرص مغنطيسى مرن Floppy diskette سعة كل منهما ٣٦٠ كيلو بايت .

كما يمكن إضافة قرص مغنطيسى سعته ١٠ ميجا بايت أو ٢٠ ميجا بايت .

كما يمكن توصيله بجهاز تحكم للتحكم فى العمليات الصناعية والمعملية المختلفة .




الأجهزة الخارجية التى يمكن توصيلها
بالكومبيوتر الشخصى ميكرونيت المتوافق مع IBM

# تذكر هذه المصطلحات

| | | |
|---|---|---|
| CPU | | وحدة المعالجة المركزية |
| I/P DEVICE | | جهاز الدخل |
| O/P DEVICE | | جهاز الخرج |
| CONTROL UNIT | | وحدة التحكم |
| ALU | | وحدة الحساب والمنطق |
| LOGIC CIRCUIT | | دائرة منطقية |
| GATE | | بوابة |
| INTERNAL MEMORY | | الذاكرة الداخلية |
| INNER MEMORY | OR | |
| MAIN MEMORY | OR | |
| PRIMARY STORAGE | | |
| EXTERNAL MEMORY | | الذاكرة الخارجية |
| | OR | |
| AUXILIARY MEMORY | OR | |
| BACKING STORAGE | OR | |
| SECONDRY STORAGE | | |
| RANDOM ACCESS | | اقتراب عشوائى |
| DIRECT ACCESS | | اقتراب مباشر |
| SERIAL ACCESS | | اقتراب متوالى |
| M.D | | قرص معنطيسى |
| FLOPPY DISKETTE | | قرص مغنطيسى مرن |

| | |
|---|---|
| شريط مغنطيسى | M.T. |
| نهاية طرفية ذات شاشة | VDU |
| مجموعة الحروف المغنطيسية | MICR |
| مجموعة الحروف الضوئية | OCR |
| الكروت المثقبة | PUNCHED CARDS |
| القلم الضوئى | LIGHT PEN |
| أداة الألعاب | JOYSTICK |
| الفأر الإليكترونى | MOUSE |
| ذاكرة اقتراب عشوائى | RAM |
| ذاكرة قراءة فقط | ROM |

كما أوضحنا فى مثلث المعالجة الإليكترونية للبيانات أن العناصر الثلاثة لعالم معالجة البيانات بواسطة الكومبيوتر هى :

(١) المعدات .

(٢) البرمجيات .

(٣) العنصر البشرى .

وقد ناقشنا فى هذا الباب جانب المعدات ، فلننتقل إلى العنصر الثانى فى المثلث وهو برمجيات الكومبيوتر SOFTWARE .

# تمارين على الباب الثانى

(١) ماهى المكونات الأساسية للكومبيوتر ؟
وماهى الأجهزة التى تلحق به .

(٢) ماوظيفة وحدة المعالجة المركزية ومامكوناتها ؟

(٣) كم نوعاً من الذاكرة يجب أن تتوفر بجهاز الكومبيوتر بصفة عامة ؟

(٤) ماأهمية ذاكرة القراءة ROM وماالفارق بينها وبين ذاكرة الاقتراب العشوائى RAM ؟

(٥) مافائدة الذاكرة الخارجية ؟

(٦) ماهى طرق الاقتراب المختلفة من البيانات المخزّنه (ACCESS-MODES) وماترتيبها حسب سرعة الوصول إلى البيانات ؟

(٧) اشرح طريقة الكتابة فى والقراءة من الذاكرة RAM ؟ .

(٨) أشرح تكوين الملفات فى الوسط المغنطيسى ؟

(٩) ماهى وسائل إدخال البيانات المباشرة وغير المباشرة ؟

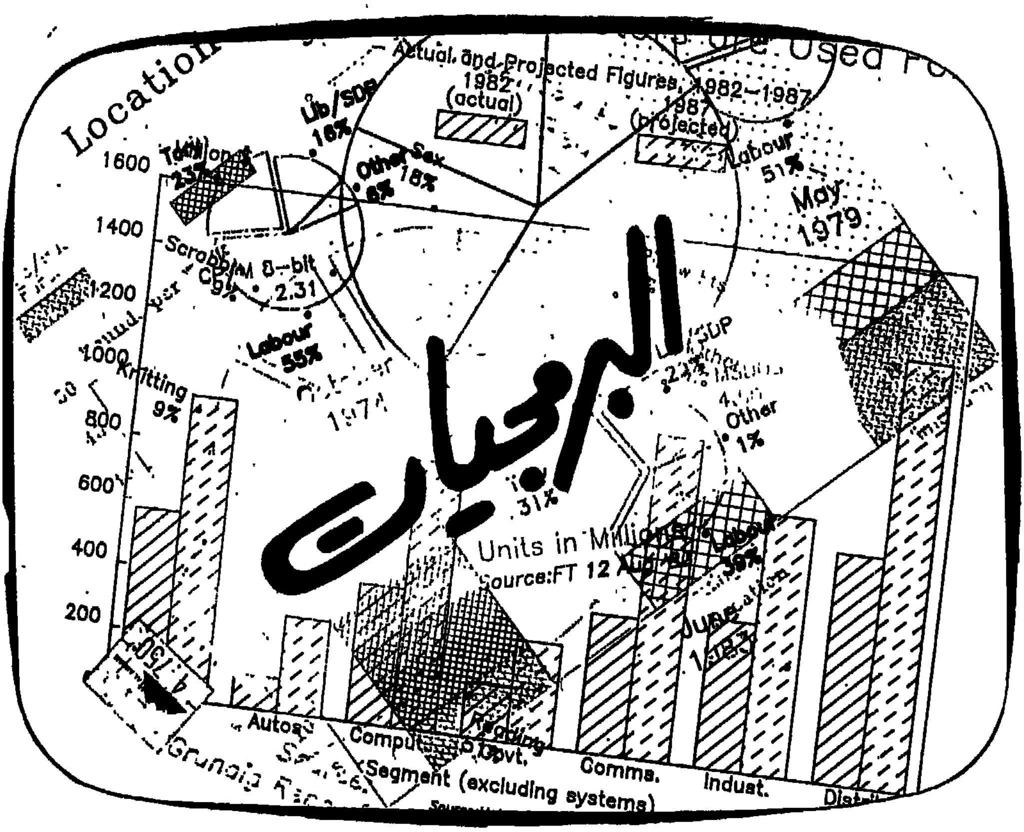
(١٠) ماهى الصور المختلفة التى يمكن أن تحصل فيها على المخرج ؟

(١١) أشرح خصائص القرص المغنطيسى ووضح المميزات التى يتفوق بها على الوسائل الأخرى .

(١٢) قارن بين آلات الطباعة من ناحية السرعة ؟

# الباب الثالث

## البرمجيات



# عام : البرمجيات .. فى كلمات

- البرمجيات هى الخبرة الانسانية مودعة فى الكومبيوتر .

ومعدات الكومبيوتر بلا برمجيات هى كتلة ميتة من الحديد .

والخبرة بعضها يُحفظ بصفة مستديمة فى ذاكرة القراءة (ROM) ، وهذه هى الخبرة الضرورية للكومبيوتر حتى يستطيع التعامل مع الآخرين . وقد مثلنا هذه الخبرة من قبل بأنها كالمعلومات الأساسية التى يحتفظ بها الانسان فى ذاكرته مثل اسمه واسم أبيه وأمه ومفردات لغته وبعض المهارات الأساسية فى عمله أو هواياته إلى آخره .

والبعض الآخر من البرمجيات .. هى عمليات معينة يؤديها الكومبيوتر وفقاً لتعليمات تأتيه من الإنسان وتصف له كيفية أداء هذا العمل .

- ولو تأملنا العمل الذى يقوم به أحد الأشخاص مثل موظف يمارس عملاً كتابياً لوجدنا عمله يتكون من عنصرين هامين يجب أن يلم بهما الموظف وهما : التعليمات الخاصة بالعمل وهى محفوظة فى ذاكرته ، وعناوين الأشياء التى يتعامل معها مثل أماكن الملفات التى يستخدمها ، وقد يستلزم الأمر عمل فهرست بهذه العناوين .

ومع كل يوم جديد يهل على صديقنا الموظف نجده يتعامل مع بيانات جديدة لمواقف جديدة لكنه يطبق عليها روتين العمل الثابت المكون من التعليمات المستديمة للعمليات التى ينفذها وعناوين الأشياء التى يتعامل معها .

وهذا هو محتوى البرنامج الذى يعطى للكومبيوتر أيا كان موضوعه . فهو يحتوى على أسماء العمليات المطلوبة (مشفرة بالشفرة الرقمية) وعناوين البيانات التى سوف يتعامل معها (مشفرة أيضاً) .

فإذا طلبنا منه جمع عددين مثلاً يجب أن تكون التعليمات كالتالى :

١ــ استقبل منى العدد الأول وضعه فى الخانه رقم 1 فى الذاكرة .

٢ــ استقبل منى العدد الثانى وضعه فى الخانه رقم 2 فى الذاكرة .

٣ــ انقل محتوى الخانة رقم 1 إلى وحدة الحساب .

٤ــ اضرب محتويات الخانة ٢ فى العدد الموجود بوحدة الحساب .

٥ــ خزن الناتج فى الخانة رقم ٣ .

٦ــ اطبع على الشاشة محتويات الخانة رقم ٣ .

● وبواسطة هذه البرمجيات يمكن أن يصنع الكومبيوتر الكثير من الأشياء ــ كما سبق أن أشرنا ــ مثل الرسم والموسيقى والحديث والتحكم فى الصواريخ والأقمار الصناعية .

والكومبيوتر لا يعرف ما هى الموسيقى .. وهو عندما يتحدث لا يعرف أنه يتحدث .. وعندما يطبع على الشاشة لوحة فنية رائعة ــ لا يدرى ما هو مرسوم على الشاشة .

إن كل ما يفهمه الكومبيوتر من أوامر هو : اضرب واطرح واجمع واقسم .. كما يمكنه أن ينقل بعض البيانات من أماكنها إلى أماكن أخرى كأن يضعها فى الذاكرة الداخلية أو الخارجية أو يرسلها إلى جهاز الخرج .

الكومبيوتر لا يفهم .. ولكننا نحن البشر نفهم ونستطيع أن نمعن التفكير فى أصول الأشياء . ولو تأملنا حولنا فى الكون لوجدناه فى الحقيقة عالماً قائماً على الأرقام . فالموسيقى الحالمة التى تنفذ إلى الوجدان ما هى إلاّ توليفة معينة من الأرقام التى تعبر عن ترددات الموجات الصوتية ، والألوان الجميلة هى أرقام لترددات الموجات الكهرومغنطيسية .. والحركة ما هى إلاّ أرقام تعبر عن الزمان والمكان .

إذن فالمطلوب منا أن ننقل إلى الكومبيوتر الأوامر مبسطة .. أو بمعنى آخر فى صورتها الرقمية عن طريق البرنامج .

- ولا نتصور بالطبع أننا نستطيع كبشر أن نكتب برنامجاً كبيراً ـــ لتنظيم المخازن مثلاً ـــ ونستخدم فيه الشفرة الرقمية فهذا أمر غاية فى الصعوبة .

فالبشر يتعاملون بالألفاظ والمصطلحات أكثر من الأرقام .

لذلك فقد استحدثت لغات للكومبيوتر مخصصة لاستخدام البشر تسمى « اللغات عالية المستوى » . وهى لغات تحتوى على عبارات وجمل تكاد تشبه اللغة العادية للإنسان . لكن هذه اللغات تترجم داخل الكومبيوتر إلى لغته التى لا يعرف غيرها وهى لغة الأرقام التى سميت « اللغة المنخفضة المستوى » .

## ( ٣ ـــ ١ ) تعريفات أساسية :

- **البرمجيات :**

البرمجيات هى عبارة عن مجموعة البرامج المساعدة التى تمدنا بها الشركات المصنعة للكومبيوتر أو الشركات المتخصصة فى البرمجيات لتسهل التعامل مع معدات الكومبيوتر فما هو تعريف البرنامج ؟

- **البرنامج :**

هو « مجموعة متتالية من التعليمات للكومبيوتر تهدف إلى إنجاز عمل معين » فإذا تتبعنا هذا التعريف أمكننا تحديد خصائص الكومبيوتر الرئيسية :

**« مجموعة متتالية من ...... »**

معنى هذا أن الكومبيوتر لا يفكر فهو ينفذ التعليمات بالترتيب الذى صل إليه به .

### « .. من التعليمات للكومبيوتر »

هذه التعليمات هى : أقرأ ، أكتب : أجمع ، أطرح ، قارن ..... وهى كلها تعليمات يمكن تشفيرها بكود معين حتى يفهمها الكومبيوتر .

### « .. يهدف إلى إنجاز عمل معين »

أى أن الكومبيوتر يستطيع أداء أى عمل مادام قد تمت برمجته لأداء هذا العمل بواسطة الإنسان .

## (٣ ـــ ٢ ) أنواع البرمجيات

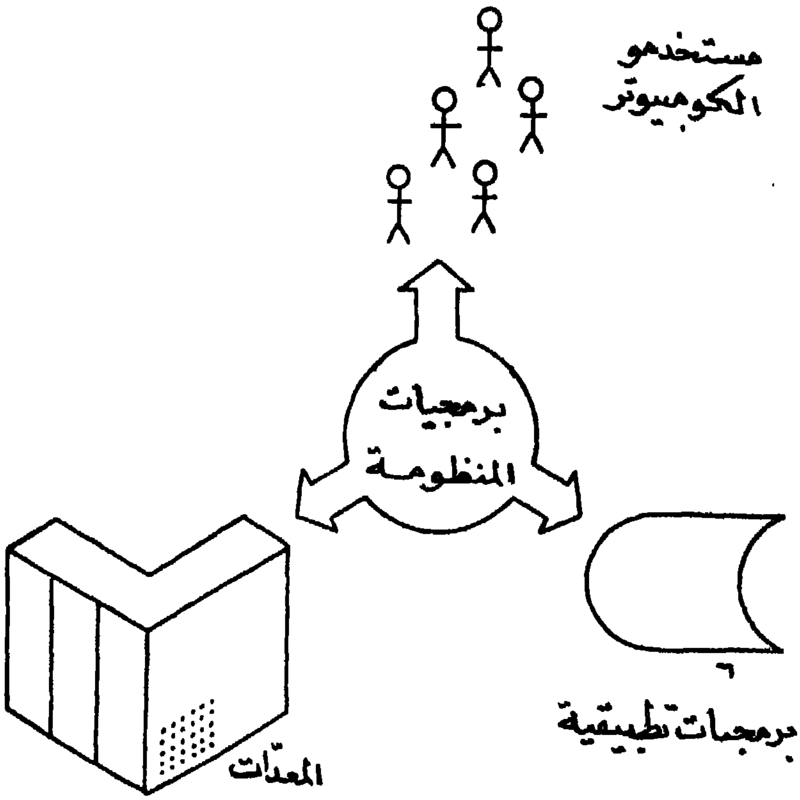
| | |
|---|---|
| (١) برمجيات تطبيقية | APPLICATION SOFTWARE |
| (٢) برمجيات المنظومة | SYSTEM SOFTWARE |

## (٣ ـــ ٣ ) البرمجيات التطبيقية APPLICATION SOFTWARE

(١) البرامج التى يحصل عليها المستخدم جاهزة من شركات الكومبيوتر أو الشركات المتخصصة فى البرمجيات وقد تكون خاصة بالمخازن أو بالمستشفيات أو بالأعمال التجارية المختلفة أو الصناعية أو الألعاب .

(٢) البرامج التى يكتبها المستخدم حسب احتياجاته الخاصة .

## (٣ ـ ٤) برمجيات المنظومة SYSTEM SOFTWARE




تشمل برمجيات المنظومة أنواعاً مختلفة من البرمجيات تهدف مجتمعة إلى مساعدة مستخدم الكومبيوتر على الاستفادة منه بطريقة مثلى وهى تشمل الآتى :

(١) لغات البرمجة PROGRAMMING LANGUAGES

(٢) نظم التشغيل OPERATING SYSTEMS

(٣) برامج الاستخدام العامة UTILITY PROGRAMS

## (٣ ـ ٤ ـ ١) لغات البرمجة PROGRAMMING LANGUAGES

وهى الوسيط الذى عن طريقة ننقل للكومبيوتر تعليماتنا وأوامرنا لحل المسألة موضوع المعالجة . ولغات الكومبيوتر لها مفهوم اللغات البشرية (مفردات وقواعد) ، وتقسم اللغات الى مستويين من وجهة نظر الكومبيوتر : لغات عاليةالمستوى ولغات منخفضة المستوى .

### (١) اللغات عالية المستوى HIGH LEVEL LANGUAGES

وهى لغات قريبة من لغة الإنسان ، لها مترجم خاص COMPILER يتولى ترجمة الأوامر المكتوبة بها إلى تعليمات بلغة الماكينة ليستطيع الكومبيوتر أن يفهمها وبعد ذلك ينفذها . نذكر منها على سبيل المثال :

**أ ـ لغة بيسك (BASIC)**

وهى اختصار العبارة التالية :

(BEGINNERS ALL PURPOSES SYMBOLIC INSTRUCTION CODE)

بمعنى لغة المبتدئين لكل الأغراض .

**ب ـ لغة كوبول (COBOL)**

وهى اختصار العبارة الآتية :

(COMMON BUSINESS ORIENTED LANGUAGE)

بمعنى اللغة الموجهة للأغراض التجارية .

**جـ ـ لغة آر بى جى (R P G)**

وهى اختصار الغبارة الآتية :

(REPORT PROGRAM GENERATOR)

وهى لغة تجارية خاصة بإصدار التقارير والاحصائيات .

**د ـــ لغة فورتران (FORTRAN)**

وهى أقدم اللغات المستخدمة فى التطبيقات العلمية .
وهي اختصار العبارة الآتية :

(FORMULA TRANSLATOR)

**هـ ـــ لغة PASCAL**

وهى لغة ذات بناء متميز توفر الوقت والذاكرة المستخدمة وهى مسماه بأسم العالم الفرنسى بليز باسكال (Blaise Pascal)

وبصفة عامة فإن اللغات عالية المستوى لا تحتاج من المبرمج إلى دراسة كبيرة بالنواحى الفنية للكومبيوتر ، إنما تتطلب منه التركيز على المشكلة المطلوب حلها .

**و ـــ لغة سى C**

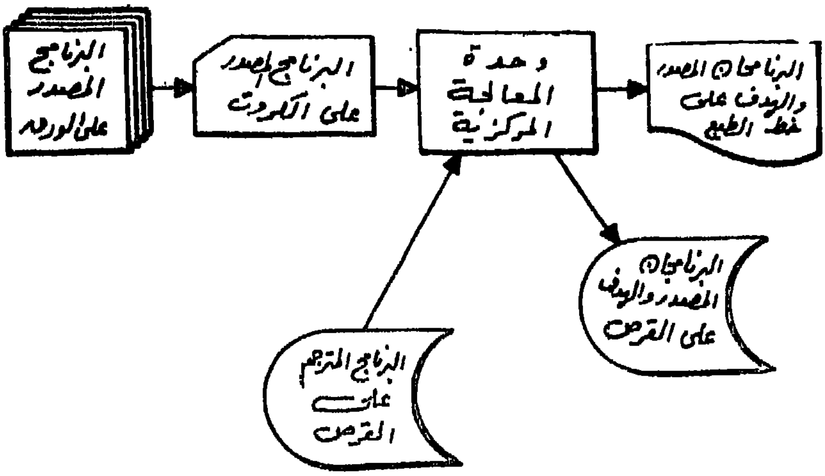
وهى لغة حديثة متعددة الأغراض تتميز بقدرتها على الاستفادة من إمكانيات الكومبيوتر استفادة مثلى .

**(٢) اللغات منخفضة المستوى LOW LEVEL LANGUAGES**

هى اللغات القريبة من مستوى الالة وهى تشمل :

(أ) لغة الماكينة MACHINE LANGUGE وهى اللغة التى تفهمها الآلة وهى تتكون من مفردات النظام الثنائى (1, 0) ويصعب البرمجة بهذه اللغة نظراً لصعوبة تذكرها .

(ب) لغة التجميع ASSEMBLY LANGUAGE وهى لغة قريبة من لغة الماكينة لكنها يسهل تذكرها فهى تحتوى على أكواد للعمليات المختلفة وعناوين لخانات الذاكرة . ويمكن البرمجة بهذه اللغة وهى تتطلب التركيز على المشكلة المراد حلها بجانب فهم نظرية عمل الكومبيوتر .
ولغة التجميع يجب أن تترجم إلى لغة الماكينة أيضاً .

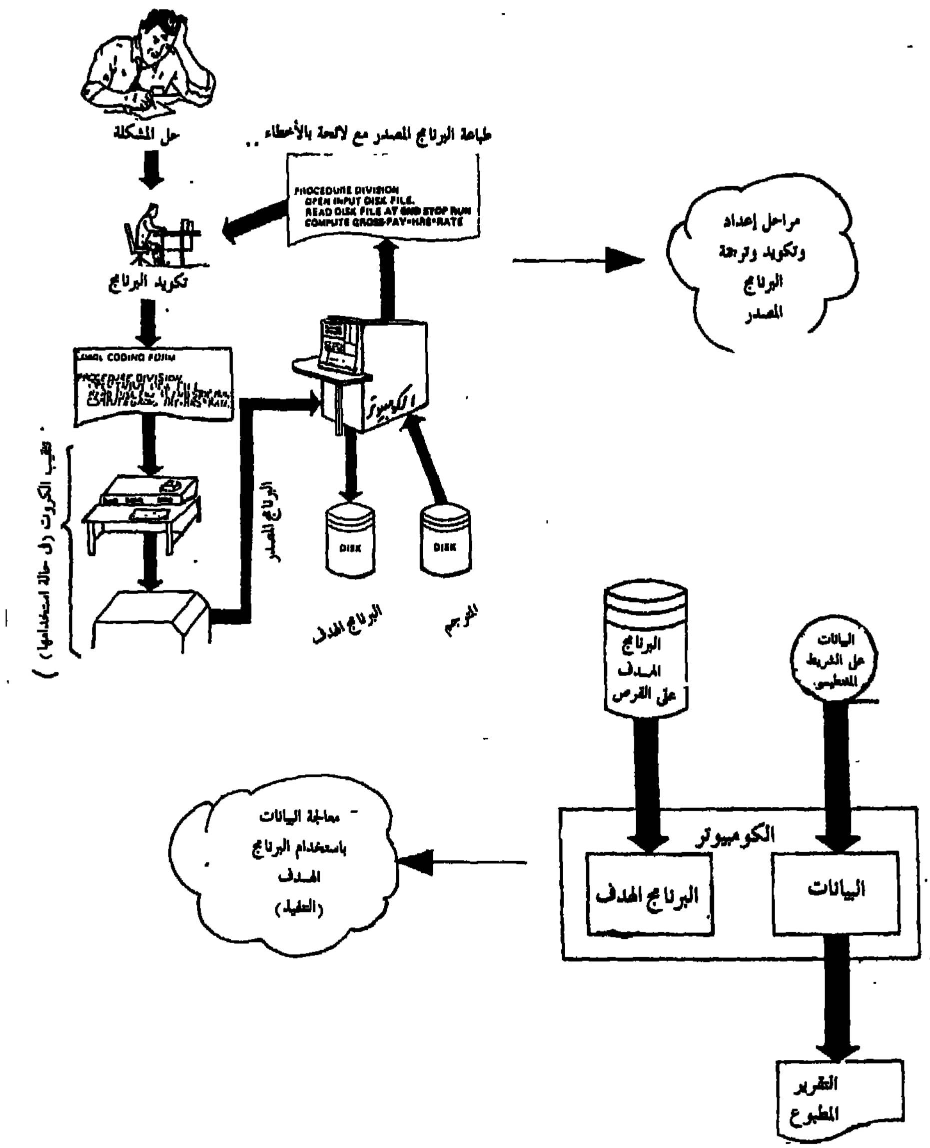



المترجم (COMPILER) هو برنامج مكتوب بواسطة الشركة المنتجة للكومبيوتر يتعامل مع لغة البرمجة الداخلة للكومبيوتر ليحولها إلى تعليمات للكومبيوتر بلغة الماكينة . ويسمى البرنامج المكتوب بلغة عالية المستوى : البرنامج المصدر ـــ (SOURCE-PROGRAM) أما البرنامج المكتوب بلغة الماكينة فيسمى البرنامج الهدف (OBJECT PROGRAM) .

والمترجم يقوم باكتشاف الأخطاء اللغوية (SYNTAX ERRORS) أثناء عملية الترجمة فإن وجدت بعض الأخطاء قام بطبعها على الشاشة أو على الورق وفى هذه الحالة يلزم إعادة ترجمة البرنامج من جديد حتى نحصل على البرنامج الهدف الخالى من الأخطاء والذى يمكن للكومبيوتر تنفيذه وإعطاء النتائج المطلوبة .

ومع ذلك فهناك نوعيات من الأخطاء لا يستطيع الكومبيوتر اكتشافها أثناء عملية الترجمة وهى تسمى أخطاء التنفيذ (EXECUTION ERRORS) مثل تضمن البرنامج لعملية قسمة على صفر ، مثل هذا الخطأ يتسبب فى توقف التنفيذ وتوجيه رسالة بالخطأ الذى وقع من الكومبيوتر . أما النوعية الثالثة من

الأخطاء فلا تكتشف نهائياً وهى الأخطاء المنطقية فى بناء البرنامج نفسه مثل استبدال عملية جمع بعملية طرح فمثل هذا الخطأ يؤدى إلى نتائج غير صحيحة .



**مثال :** يمكن إعطاء الأمر التالى كجزء من برنامج لحساب الأجور بلغة كوبول :




ومعنى هذا الأمر هو :

(اضرب «ساعات العمل» فى «معدل الأجر» معطياً «إجمالى الأجر») .

تترجم هذه اللغة إلى لغة وسيطة هى لغة التجميع (ASSEMBLY) فتتحول الجملة السابقة إلى ثلاثة أوامر تناظر ثلاث عمليات متتالية يمكن للكومبيوتر أن يؤديها :

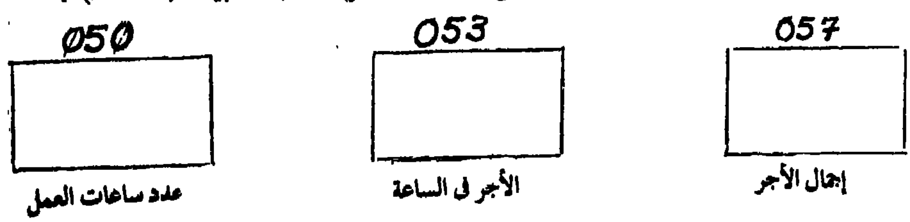
هذه الأوامر هى :

**كود العملية** **عنوان خانة الذاكرة**

| | |
|---|---|
| TFA | 050 |
| MPY | 053 |
| STA | 057 |

## كيف نفهم هذه الأوامر ؟

بالاستعانة بالشكل الموضح لخانات الذاكرة نجد أنْ لكل بيان خانة مخصصة وممنوحة رقماً يسمى العنوان وبداخل هذه الخانة توجد قيمة البيان (DATA) .




خانات الذاكرة
وعليها الأرقام الدالة على العناوين

- فالأمر الأول معناه : حوّل محتوى الخانة رقم 50 (الممثلة لعدد ساعات العمل) إلى وحدة الحساب تمهيداً لإجراء عملية حسابية .
- والأمر الثانى معناه اضرب محتوى الخانة رقم 53 (معدّل الأجر) بما هو موجود فى وحدة الحساب حالياً (عدد الساعات) .
- والأمر الثالث معناه خزّن نتيجة العملية الحسابية السابقة فى الخانة رقم 57 (التى تمثل إجمالى الأجر) .

وكما نرى فإن لغة التجميع قريبة جداً من مستوى الآلة لأنها تشرح خطوات العمل بدقة للكومبيوتر .

تترجم هذه اللغة بعد ذلك إلى لغة الماكينة المكونة من (0, 1) فيتحول كل أمر بلغة التجميع إلى أمر مناظر له بلغة الماكينة .

فيصبح الأمر الثانى مثلاً (MPY 053) كالآتى :

010111000101011

بهذه الصورة فقط يستطيع الكومبيوتر أن يفهم الأمر وينفذه .

ويقوم بهذه المرحلة من الترجمة برنامج يسمى المجمّع (ASSEMBLER) أما الترجمة من اللغة عالية المستوى إلى لغة التجميع فيقوم بها برنامج المترجم (COMPILER) .

ومن الممكن أن تتم الترجمة من اللغة عالية المستوى إلى لغة الماكينة مباشرة دون المرور بلغة التجميع فى بعض الأجهزة .

## (٣ ـ ٤ ـ ٣) المترجم الفورى INTERPRETER

هناك نوعية أخرى من الترجمة تستخدم مع بعض لغات البرمجة مثل لغة بيسك (BASIC) تسمى الترجمة الفورية وفيها تتم الترجمة أثناء كتابة البرنامج سطراً بسطر ، وبالتالى فإنك عندما تنتهى من إدخال سطور البرنامج تكون الترجمة قد تمت إلى لغة الماكينة فضلاً عن أن الأخطاء اللغوية قد تم تصحيحها أولاً بأول ، وبذلك يصبح البرنامج جاهزاً على التنفيذ بمجرد إعطاء الأمر RUN .

**مثال** : يتكون برنامج بيسك من سطور مرقمة تدل أرقامها على ترتيب الأوامر داخل البرنامج ، ويكتب سطر برنامج بيسك ثم يدخل إلى الكومبيوتر بالضغط على الزر (ENTER) فى لوحة الأزرار .

فلنكتب أول سطر فى البرنامج :

```
10 LET X = 14
```

(ثم اضغط على ENTER)

ولنكتب السطر الثانى

```
20 PRUNT X*5
```

عند الضغط على ENTER هذة المرة سوف يتنبه الكومبيوتر لوجود خطأ لغوى فى كلمة PRINT وسوف يرفض السطر ويوافينا برسالة كالآتى :

* SYNTAX ERROR

فلنكتب السطر مرة أخرى بصورة سليمة :

```
20 PRINT X*5
```

ولنضغط على ENTER ، ثم نعطى الأمر بتنفيذ البرنامج :

```
) RUN
70
```

نتيجة التنفيذ ٥ × ١٤ = ٧٠

وتتمتع كل أجهزة الكومبيوتر المنزلى بأنها تستخدم المترجم الفورى مع لغة بيسك وكذلك أجهزة الكومبيوتر الشخصى ومع ذلك فلغة بيسك يمكن أن تترجم ترجمة تجميعية أيضاً (COMPILATION) فى الأجهزة الكبيرة (المينى وبعض الأجهزة الشخصية) .

## (٣ ـ ٤ ـ ٤) نظام التشغيل OPERATING SYSTEM

يقوم بتنظيم أوجه النشاط المختلفة داخل الكومبيوتر بهدف تنظيم العلاقة بين الماكينة والبرمجيات التطبيقية والإنسان .

ويطلق عليه أيضاً البرمجيات التنفيذية EXECUTIVE SOFTWARE وتتلخص وظائفه فى الآتى :

(١) تحميل البرامج من وسط التخزين الخارجى (وسط الملفات) فى الذاكرة .

(٢) تحقيق الاتصال مع مستخدم الحاسب .

(٣) تلبية طلبات الدخل والخرج .

(٤) تحقيق إمكانية استدعاء ملف معين .

(٥) حماية الملفات من المعالجة عندما يتطلب ذلك .

(٦) حماية الملفات من التلف نتيجة لسوء الاستعمال .

(٧) الاحتفاظ بمسير العمل الجارى بالكومبيوتر .

## (٣ ـ ٤ ـ ٥) برامج الاستخدام العام UTILITY PROGRAMS

هى عبارة عن روتينات ذات استخدام عام بمعنى أنها مجموعة من البرامج التى تعدها الشركة المنتجة وتمد بها المستخدم لتحقيق وظائف معينة يكون المستخدم عادة فى احتياج إليها مثل :

(١) نسخ محتويات قرص على قرص آخر احتياطى .

(٢) طبع محتويات أحد الحقول الموجود فى الوسط المغنطيسى .

(٣) فرز البيانات الموجودة فى الوسط المغنطيسى .

(٤) قراءة الكروت المثقبة (فى حالة استخدامها) وطبع النتائج والبيانات على جهاز الطبع .

وبرامج الاستخدام العامة عادة تتطلب من المستخدم إدخال بعض البيانات عن الملفات المستخدمة (PARAMETERS) (طول السجل/طول الحقل/نوع اللبنات فى الحقل/... إلخ) ولكنها بصفة عامة توفر الوقت الذى يمكن أن يبذله المستخدم فى البرمجة .

# تذكر هذه المصطلحات

| | |
|---|---|
| برمجيات | SOFTWARE |
| برمجيات تطبيقية | APPLICATION SOFTWARE |
| برمجيات المنظومة | SYSTEM SOFTWARE |
| لغات البرمجة | PROGRAMMING LANGUAGES |
| نظام التشغيل | OPERATING SYSTEM |
| برامج الاستخدام العام | UTILITY PROGRAMS |
| اللغات عالية المستوى | HIGH LEVEL LANGUAGES |
| اللغات منخفضة المستوى | LOW LEVEL LANGUAGES |
| المجمع | ASSEMBLER |
| لغة التجميع | ASSEMBLY LANGUAGE |
| لغة الماكينة | MACHINE LANGUAGE |
| عملية الترجمة | COMPILATION |
| المترجم (التجميعى) | COMPILER |
| البرنامج المصدر | SOURGE PROGRAM |
| البرنامج الهدف | OBJEC' P 'OGRAM |
| المترجم الفورى | INTER. AL. 'R |

**أوضحنا فى مثلث المعالجة الالكترونية للبيانات أن العناصر الثلاثة لعالم معالجة البيانات بواسطة الكومبيوتر هى :**

(١) المعدات .

(٢) البرمجيات .

# أسئلة على الباب الثالث

(١) ماهى خصائص الكومبيوتر الرئيسية التى تستنتجها من تعريف البرنامج ؟

(٢) ماهى أنواع البرمجيات ؟

(٣) ماهو الهدف من برمجيات المنظومة ؟ وماأنواعها ؟

(٤) مافائدة نظم التشغيل ؟

(٥) ماهى اللغات عالية المستوى وماهى اللغات منخفضة المستوى ؟

(٦) أذكر المراحل التى يمر بها البرنامج من الفكرة فى رأس المبرمج حتى النتائج المطبوعة .

(٧) مانوعية الأخطاء التى يكتشفها المترجم وماالأخطاء التى لايكتشفها ؟

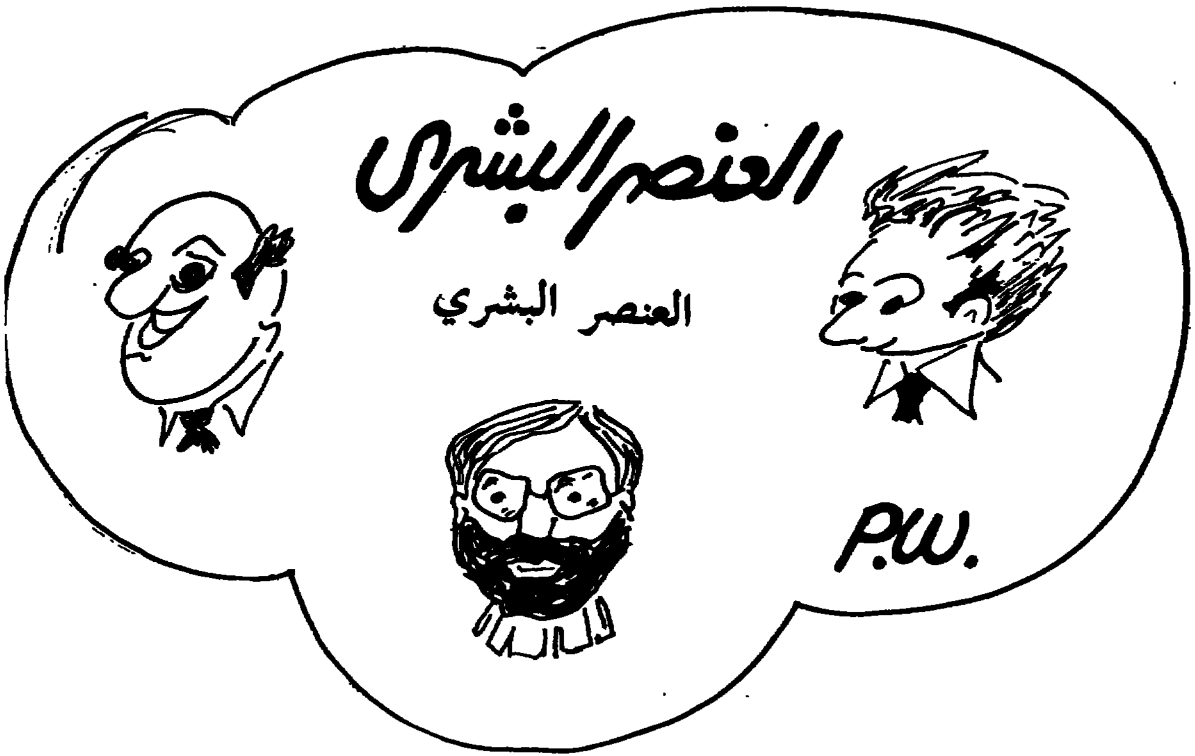
(٨) ماهى الأخطاء التى يعجز الكومبيوتر عن اكتشافها ولماذا ؟ اضرب أمثلة .

(٩) قارن بين لغة عالية المستوى مثل «كوبول» ولغة التجميع ولغة الماكينة مستعيناً بالمثال الوارد فى البند (٣ ـ ٤ ـ ٢) .

(١٠) ماالفرق بين المترجم الفورى والمترجم التجميعى ؟

(١١) ماالفرق بين البرنامج المصدر والبرنامج الهدف . أيهما يقوم الكومبيوتر بتنفيذه ؟

# الباب الرابع



## عام : الإنسان .. والكومبيوتر

**مهما بلغ كمال الآلة وتحكمها الأوتوماتى فى إدارة العمل بالمصانع والشركات فإن الإنسان ـــ فى خلفيتها ـــ هو العقل المبدع الذى يوجهها ويبث فيها الحياة .**

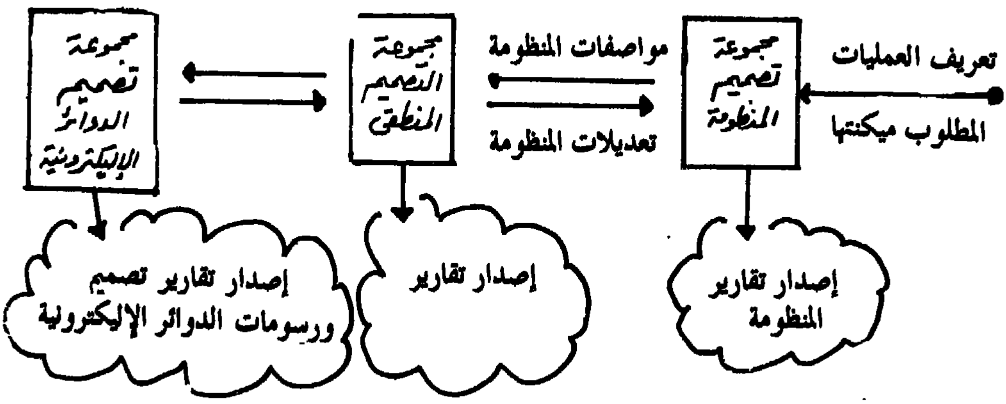
### تصميم المعدّات :

ويبدأ دور الإنسان فى أهم مرحلة وهى تصميم الكومبيوتر وإخراجه إلى الوجود فى صورة معدّة إليكترونية . ويقوم بهذا العمل فريق من المتخصصين يعملون معاً ويكمل بعضهم البعض . وينقسم فريق المصممين بصفة عامة إلى ثلاثة أقسام :

(١) مجموعة تصميم المنظومة SYSTEM DESIGN GROUP

(٢) مجموعة التصميم المنطقية LOGICAL DESIGN GROUP

(٣) مجموعة تصميم الدوائر الإليكترونية CIRCUIT DESIGN CROUP



كومبيوتر ذى غرض عام أو غرض خاص .

**استخدام الكومبيوتر :**

وبعد هذا الجهد المبذول فى تصميم المعدة ، يبدأ دور المستخدمين للمعدّة . واستخدام معدّة الكومبيوتر هو مجال متسع للإبداع والابتكار أيضاً . فالاستخدام معناه تحويل النظم اليدوية إلى نظم آلية تدار بالكومبيوتر وهذا يتطلب جهداً من فريق آخر يعملون فى مجال البرمجيات : منهم مصمموا النظم والمبرمجون وأطقم التشغيل . وهذا هو الموضوع الرئيسى الذى سنتحدث عنه فى هذا الباب .

**صيانة الكومبيوتر :**

أما الفريق الثالث الذى لا تستغنى عنه معدّة إليكترونية فهم فريق الصيانة والإصلاح . وفى مجال الكومبيوتر يوجد نو عان من الصيانة :

صيانة المعدات وصيانة إلبرمجيات . وصيانة المعدات يقوم بها مهندسون ذوو مهارة فى التعامل مع الدوائر الإليكترونية الخاصة بالكومبيوتر أما صيانة البرامج فيقوم بها مبرمجون مهرة ذوو خبرة فى التعامل مع الآلة بلغات البرمجة المختلفة ، وفى الفقرات القادمة نتعرض للعاملين فى مجال استخدام الكومبيوتر ولذلك نبدأ بعرض أنظمة الكومبيوتر المحتملة والتى تشكل « قسم معالجة البيانات » فى أية مؤسسة .

# ( ٤ ـ ١ ) نظم الكومبيوتر

## COMPUTER SYSTEMS

منظومة الكومبيوتر يمكن أن تبدأ بصورة صغيرة جداً .. بدءاً من جهاز كومبيوتر منزلى ! وتكبر حتى تصل إلى مركز يضم مجموعة هائلة من المعدات الكومبيوترية من نهايات طرفية ووحدات تشغيل أقراص مغنطيسية وآلات طباعة فضلاً عن العدد الكبير من العاملين فى مجالات النظم والبرمجة والتشغيل .

والكومبيوترات الكبيرة يمكن أن تكون فى مكان واحد فى قسم معالجة البيانات مثلاً بالمصنع أو الشركة .. إلخ « مركزية » أو تكون موزعة فى أماكن مختلفة وتتصل أجزاؤها ببعضها البعض كما فى شركات الطيران « لامركزية » .

### ( ٤ ـ ١ ـ ١ ) المعدات المركزية

### CENTRALIZED HARDWARE

يطلق هذا الاسم عندما يكون الكومبيوتر فى مكان واحد (قسم منفصل) ومعالجة البيانات فى هذه الحالة إما أن تكون :

أ ـ مجمّعة (BATCH/OFF LINE)

بمعنى أن البيانات (أو البرامج والبيانات) يتم إرسالها للموظف المختص فى قسم معالجة البيانات ثم تسلم النتائج فى وقت لاحق .

ب ـ فوريّة (ON LINE)

وهذا يستلزم وجود نهاية طرفية لدى المستخدم تتصل هذه النهاية الطرفية بالكومبيوتر بحيث يتم إدخال البيانات والحصول على النتائج فوراً كما فى البنوك

وشركات الطيران . ومن الممكن أن يقوم الكومبيوتر بخدمة عدة نهايات طرفية فى نفس الوقت ويسمى ذلك نظام المشاركة الزمنية (TIME SHARING) .

## ( ٤ ــ ١ ــ ٢ ) المعدات اللامركزية

## DECENTRALIZED HARDWARE

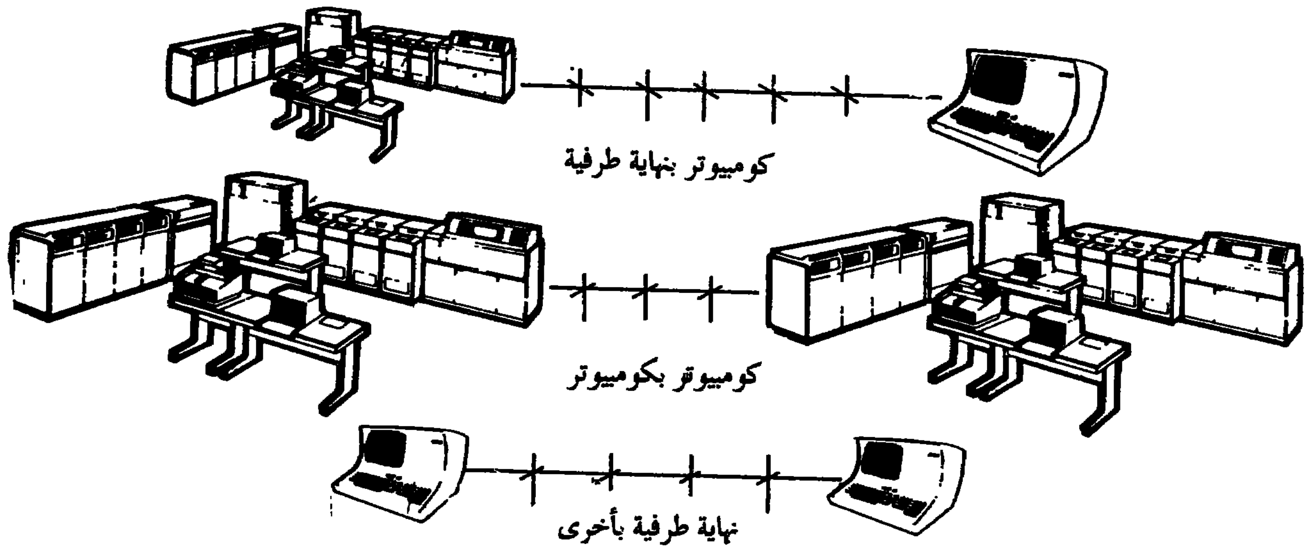
ويطلق هذا الاسم عندما يكون هناك أكثر من كومبيوتر فى أكثر من مكان ولكن الجميع يعملون فى شبكة كومبيوترية تخدم مؤسسة واحدة أو هدفاً واحداً .

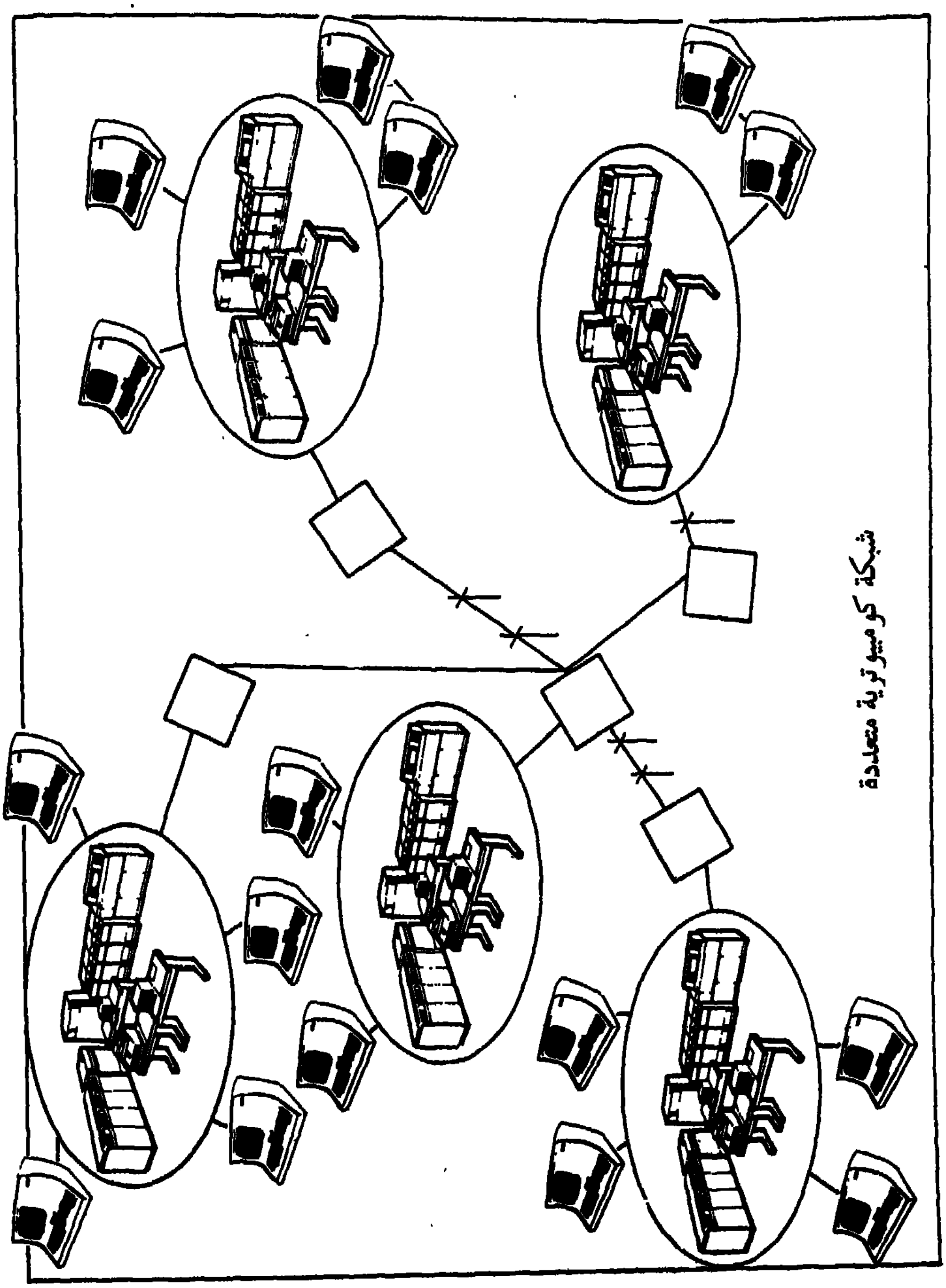
وقد تكون المنظومة هذه مكونة من أجهزة كومبيوتر شخصى موزعة فى الإدارات الفرعية بدون اتصال مباشر بالكومبيوتر الرئيسى . أو تكون الأجهزة متصلة فى شبكة سلكية أو لا سلكية بالكومبيوتر الرئيسى .

ونظم الاتصالات بين الأجهزة وبعضها كثيرة فى وسائلها وأشكالها وهى بصفة عامة تكون فى أحد الصور الآتية :

(١) ــ اتصال كومبيوتر بنهايات طرفية .
(٢) اتصال كومبيوتر بآخر .
(٣) اتصال نهاية طرفية بنهاية طرفية أخرى .
(٤) شبكة كومبيوترية متعددة . (انظر الشكل) .

## اتصالات الكومبيوتر





شبكة كومبيوترية متعددة

## (٤ ـــ ٢) تدفق البيانات عبر الشبكة الكومبيوترية لشركة طيران

من أهم التطبيقات التى تستخدم فيها الاتصالات هى مكاتب الحجز لتذاكر الطيران التى تنتشر فى أرجاء البلاد وتتصل جميعاً بالكومبيوتر الرئيسي للشركة عن طريق الخطوط التليفونية أو اللاسلكية .

وعندما يتوجه العميل لحجز تذكرة من أحد المكاتب فإن العامل الجالس إلى النهاية الطرفية يرسل استفساراً إلى الكومبيوتر الرئيسى عن موقف الحجز لرحلة طيران بمعينة . ويتلقى الإجابة فوراً . وإذا كان هناك مقعد خال قد تتضمن الإجابة أيضاً ثمن التذكرة ومواعيد الوصول والقيام .

فإذا كانت المعلومات التى تلقاها العميل مناسبة له فإنه يطلب بالفعل حجز التذكرة فيرسل العامل رسالة جديدة للكومبيوتر الرئيسى يطلب فيه حجز مقعد مع إدخال بيانات العميل كالإسم والعنوان والتليفون . وعادة يرد الكومبيوتر الرسالة ليؤكد استجابته بأن الحجز قد تم فعلاً . وأحياناً تطبع التذكرة على نهاية طرفية كاتبة مستقلة .

ومهما تعددت النهايات الطرفية ومكاتب الحجز فإن الكومبيوتر يستطيع أن يخدم الجميع بسرعة وكأن كل عامل يجلس أمام كومبيوتر مستقل .

وتستلزم الاتصالات الكومبيوترية وجود عناصر جديدة فى منظومة الكومبيوتر هى :

(١) الدائرة الإليكترونية للاتصال . وهذه تختص بها شركات تليفونات أو ميكروويف وقد يتم الاتصال أيضاً بالقمر الصناعى .

(٢) إضافة معدات جديدة للكومبيوتر :

(جهاز توافق للاتصالات COMMUNICATION ADAPTER)

(٣) نظام تشغيل خاص .

(٤) برنامج تطبيقى يوضع فى ذاكرة الكومبيوتر ويتولى فتح ملفات رحلات الطيران المختلفة وتحديثها بعد كل حجز .

## ( ٤ ــ ٣ ) مبادىء الاتصالات الكومبيوترية

- عندما تنتقل البيانات من الكومبيوتر إلى الأجهزة الخارجية كالقرص المغنطيسي مثلاً فإنها تنتقل كدفعات من « البايت » . أى أن كل ثمانية أرقام ثنائية ( بايت ) تنتقل معاً بواسطة كابل ذو ثمانية أسلاك ( مع وجود أسلاك أخرى للتحكم ) .

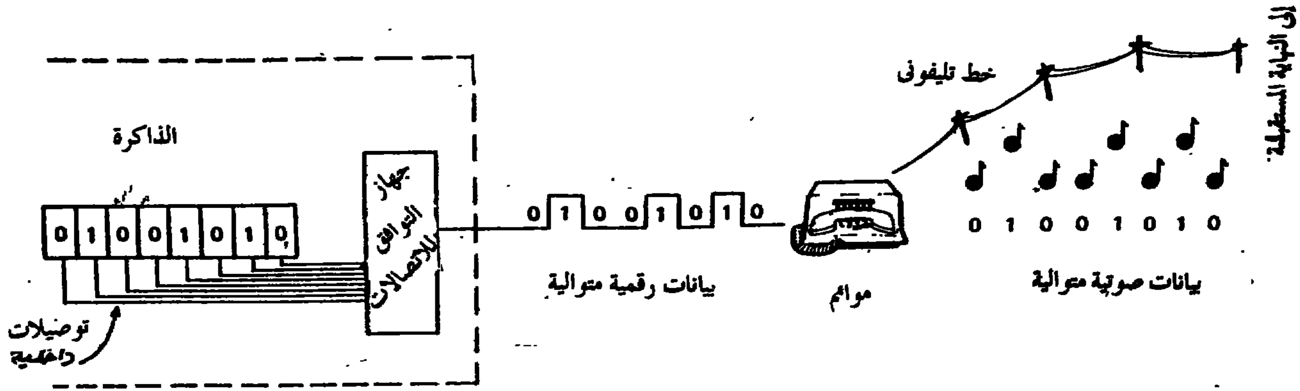
أما مع الخطوط التليفونية فإنه لا يمكن نقل أكثر من "قطعة" واحدة من البيانات فى نفس الوقت ( بيت ) ، لذلك كان من الضرورى تحويل البيانات التى تحتويها كل بايت إلى دفعات متوالية من الأرقام الثنائية فى صورة نبضات متتابعة .

وهذا العمل يقوم به جهاز التوافق للاتصالات (COMMUNICATION ADAPTER) .

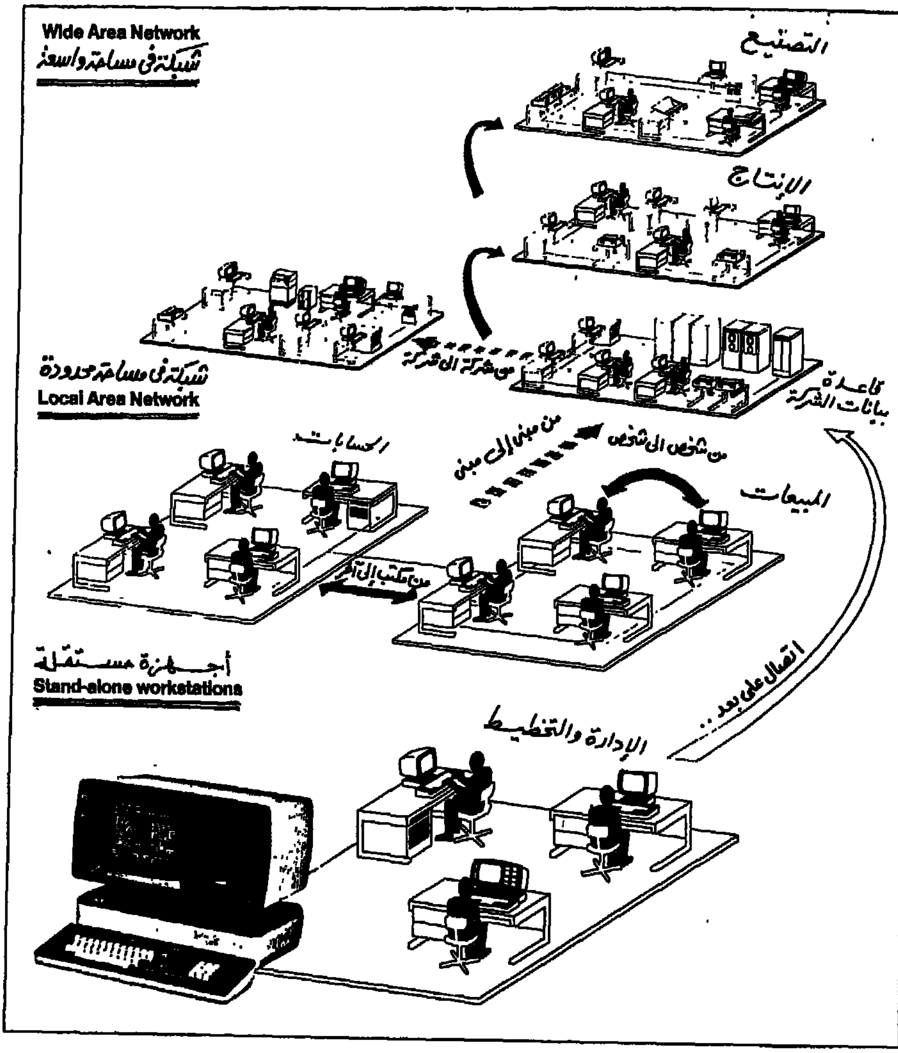
- من جهة أخرى فإن البيانات الرقمية ( النبضات ) يلزم تحويلها إلى موجات صوتية لكى تنتقل عبر الخط التليفونى وهذا يتم باستخدام جهاز موائم (MODEM) وظيفته تحويل البيان الرقمى (DIGITAL) إلى بيان بالقياس (ANALOG) .

وهذا يستلزم أن يستخدم موائم آخر عند الطرف الثانى من شبكة الاتصال لتحويل البيانات مرة أخرى إلى الصورة الرقمية . والجهاز الموائم تختص به شركة التليفونات .

- عندما تستقبل البيانات فى النهاية الأخرى يجب أن تُشّكل مرة أخرى فى صورة بايت وهذا يتم باستخدام جهاز التوافق للاتصالات أيضاً .




من الكومبيوتر إلى النهاية الطرفية




استخدام الكومبيوتر الشخصى فى شباكت مختلفة

## (٤ ـــ ٤) مراحل تحويل النظام اليدوى إلى نظام آلى

عادة تبدأ الدورة بالمستفيد النهائى من الكومبيوتر وهو المستخدم الذى يرغب فى إنشاء نظام إليكترونى فى شركته أو محله التجارى أو مكتبه . هكذا نبدأ المشكلة ..

ثم تمر فى سلسلة من الخطوات يقوم بها فريق من المتخصصين حتى تصل فى النهاية إلى حزمة من البرامج توضع فى ذاكرة الكومبيوتر وتستخدم كنظام آلى يستفيد به العميل فى إدارة شئون شركة أو مصنعه .

وأول شخص فى الفريق هو محلل النظم .

وعادة يقوم محلل النظم بالاتصال بالعميل ، وبعد حوار يدور بينهما عن طبيعته ومراحل العمل المطلوب أداؤه بالكومبيوتر ، يقدم محلل النظم تقريراً يشمل مجموعة من المطالب الوظيفية (FUNCTIONAL REQUIREMENTS) إلى مصمم النظم وهو الشخص الثانى فى الفريق .

يقوم مصمم النظم بإعداد مواصفات البرامج والملفات المطلوبة ويسلمها إلى المبرمج ثالث أفراد الفريق .

وتنحصر وظيفة المبرمج فى إعداد خرائط التسلسل المنطقى (FLOW CHARTS) للبرامج المطلوبة وفقاً للمواصفات السابق تحديدها بواسطة مصمم النظم . (خريطة التسلسل المنطقى هى عبارة عن الخطوات المنطقية المعبرة عن البرنامج ولكنها غير مكودة بلغة معينة من لغات البرمجة) .

أما الوظيفة الأخيرة فهى وظيفة مكود البرامج الذى يقوم بتحويل منطق البرنامج إلى لغة من لغات البرمجة .

ومع ذلك ففى بعض الأحيان يقوم بهذا العمل كله .. شخص واحد بدلاً من خمسة وأحياناً يختصر هذا الفريق الخماسى إلى شخصين فقط فيقوم أحدهما بتحليل وتصميم النظام ويقوم المبرمج بباقى العمل .

ورغم اختلاف المؤسسات فى سياستها وتقييمها للأمور إلاّ أن هذه هى الخطوات الأساسية لانشاء نظام آلى . فإذا أهملناها وعمدنا مباشرة إلى كتابة البرامج فإن ذلك يؤدى فى بعض الأحيان إلى نظم فقيرة فى إمكاناتها أو تحتوى على مشكلات أكبر من المشكلة الأصلية التى ابتكر النظام لحلها .



# (٤ ــ ٥) العاملون فى مجال الكومبيوتر

نلاحظ فى الفقرة السابقة التى عرضنا فيها مراحل تحويل النظام اليدوى إلى نظام آلى أن العاملين فى مجال معالجة البيانات بالكومبيوتر ينقسمون إلى ثلاث مجموعات رئيسية يتوقف حجم ومهام كل منها على حجم الكومبيوتر.

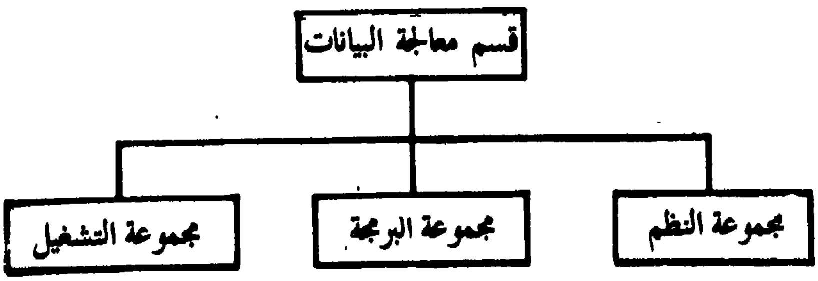
وهذه المجموعات هى :

أ ــ مجموعة النظم SYSTEMS GROUP

ب ــ مجموعة البرمجة PROGRAMMING GROUP

جـ ــ مجموعة التشغيل OPERATION GROUP

وهذا الفريق بمجموعاته الثلاث يكون : «قسم معالجة البيانات»




## (٤ ــ ٥ ــ ١) مجموعة النظم SYSTEMS GROUP

تعد هذه المجموعة مسئولة عن تحويل النظم اليدوية إلى نظم آلية تستخدم الكومبيوتر .وتتلخص مسئولياتها فى الآتى :

(١) تحليل أسلوب تنفيذ العمل اليدوى وبحث نقاط القوة والضعف فيه وإجراء أية تعديلات ضرورية للنظام الآلى .

(٢) تصميم النظام الآلى الذى يحقق نفس أهداف العمل اليدوى للشركة أو المؤسسة .

(٣) وضع مواصفات البرامج والملفات للنظام الآلى الجديد لتقديمها إلى مجموعة البرمجة .

وينتظم محللو ومصممو النظم فى الوظائف الآتية :

| | |
|---|---|
| (١) محلل نظم تحت التدريب | SYSTEMS TRAINEE |
| (٢) محلل نظم ( بدرجات حرفية مختلفة ) | SYSTEMS ANALYST |
| (٣) مصمم نظم | SYSTEMS DESINGER |
| (٤) محلل/ مصمم نظم | ANALYST/DESIGNER |

والدراسة الأساسية لمصمم ومحلل النظم هى :

«تحليل وتصميم وتوثيق النظم الآلية»

كما يفضل أن يكون ملماً بلغة أو أكثر من لغات الكومبيوتر .

## (٤ ـ ٥ ـ ٢) مجموعة البرمجة PROGRAMMING GROUP

هذه المجموعة مسئولة عن :

(١) تصميم وإعداد خرائط التسلسل المنطقى وإعداد البرامج لحل المسائل المطلوب معالجتها بواسطة الكومبيوتر وفقاً للمواصفات التى وضعتها مجموعة النظم .

(٢) وضع تعليمات تشغيل البرامج .

(٣) متابعة تشغيل البرامج وحل مشكلات التشغيل .

وعملية البرمجة عموماً هى عمل جماعى لهذا ينتظم المبرمجون فى الوظائف الآتية :

| | |
|---|---|
| (١) مبرمج تحت التدريب | PPROGRAMMER TRAINEE |
| (٢) مكود برامج | CODER |
| (٣) مبرمج ( بدرجات حرفية مختلفة ) | PROGRAMMER |
| (٤) مبرمج/ محلل | PROGRAMMER/ANALYST |

والدراسة الأساسية للمبرمج هى :

١ــ دراسة لغة أو أكثر من لغات الكومبيوتر .

٢ــ دراسة نظم التشغيل .

٣ــ من المفضل أن يدرس أحدى اللغات المنخفضة المستوى .

فإذا اخترت طريق البرمجة فإن المرحلة القادمة التى يجب أن تلى دراسة المقدمة هى دراسة البرمجة كتسلسل منطقى للأوامر المعطاه للكومبيوتر (البرنامج) .

وهذا هو موضوع خرائط التسلسل المنطقى للبرامج :

**(PROGRAMS FLOWOHARTS)**

وإذا اخترت طريق النظم فإن دراستك القأدمة القادمة ستكون حول تحويل النظم اليدوية إلى نظم آلية وما يتبع ذلك من إعداد خرائط التسلسل المنطقى للنظم :

**(SYSTEMS ELOWCHARTS)**

وحيث أن مصمم النظام يسلم دفة العمل للمبرمج ، فإن كلا منهما يجب يلم بجزء من عمل الآخر ، وهو الجزء الذى يلتقيان عنده : أى خرائط التسلسل المنطقى للبرامج والنظم .

وقد ضمنت كتابى « **كيف يفكر الكومبيوتر** » هذين الموضوعين معاً علاوة على موضوعات أخرى فى تحليل وتصميم وتوثيق النظم الآلية .

## (٤ ــ ٥ ــ ٣) مجموعة تشغيل الكومبيوتر

## OPERATION GROUP

هذه المجموعة مسئولة عن كل مايتعلق باستخدام الكومبيوتر لذلك فهم ينقسمون فيما بينهم إلى تخصصات وفق الأعمال الآتية :

(١) مشغل الكومبيوتر COMPUTER OPERATOR

(٢) مشغل جهاز تثقيب الكروت (فى حالة استخدام الكروت)
KEYPUNCH OPERATOR
(٣) كاتب إدخال البيانات DATA ENTRY CLERK
(٤) أمين مكتبة الشرائط المغنطيسية (أو الأقراص)
TAPE OR (DISC) LIBRARIAN
(٥) كاتب البيانات (لتكويد البيانات) DATA CLERK
(٦) كاتب إدارى (للهيمنة الإدارية على نظام العمل)
CONTROL CLERK

فإذا اخترت طريق التشغيل فهناك مجالات عديدة فى هذا الطريق يجب أن تحديد اتجاهك إلى أحدها . فقد تكون عنصراً فى طاقم تشغيل مركز كبير لنظم المعلومات تمارس عملاً معيناً من الأعمال المتصلة بالكومبيوتر أو الأقراص المغنطيسية أو إعداد البيانات . أما تشغيل الكومبيوتر نفسه فيتطلب دراسة نظام التشغيل (OPERATING SYSTEM) وهذا يختلف من جهاز إلى آخر . علاوة على ذلك فإن بعض الوظائف تتطلب مهارة معينة فى استخدام أحد البرامج التطبيقية مثل :

(١) برامج معالجة الكلمات (للسكرتارية) | (WORD PROCESSING)
(٢) برامج حجز تذاكر الطيران والبواخر .
(٣) برامج البنوك .
(٤) برامج المخازن .

وهذا يتطلب تدريباً عملياً على البرنامج المعين . وهذه التطبيقات قد تختلف صورها وأشكالها ــ فبرامج معالجة الكلمات كثيرة ومتعددة ولكن التدريب على واحد منها يكفى لاكتساب الخبرة بسرعة عند استخدام معالج آخر للكلمات .

كذلك الحال بالنسبة إلى بقية التخصصات مثل المخازن والبنوك والحجز .. إلى آخره .

# تذكر هذه المصطلحات

| | |
|---|---|
| نظم الكومبيوتر | COMPUTER SYSTEMS |
| المعدات المركزية | CENTRALIZED HARDWARE |
| المعدات اللامركزية | DECENTRALIZED HARDWARE |
| معالجة فورية بالكومبيوتر | ON LINE |
| معالجة مجمعة بالكومبيوتر | OFF LINE/BATCH |
| المشاركة الزمنية | TIME SHARING |
| جهاز توافق للإتصالات | COMMUNICATION ADAPTOR |
| موائم | MODEM |
| مشغل الكومبيوتر | OPERATOR |
| مبرمج | PROGRAMMER |
| مكود برامج | CODER |
| محلل نظم | SYSTEMS ANALYST |
| مصمم نظم | SYSTEMS DESIGNER |

# أسئلة على الباب الرابع

(١) ما الفرق بين المعدات المركزية واللامركزية ؟

(٢) ما الفرق بين الطريقة المجمعة والطريقة الفورية للتعامل مع الكومبيوتر ؟

(٣) أذكر طرق الاتصال المختلفة التى يمكن أن تكون شبكة كومبيوترية ؟

(٤) ما هى العناصر الأساسية لتحقيق الاتصالات فى منظومات الكومبيوتر ؟ وماوظيفة كل منها ؟

(٥) أذكر أنواع الأعمال التى يقوم بها العاملون فى مجال الكومبيوتر واشرح كل عمل .

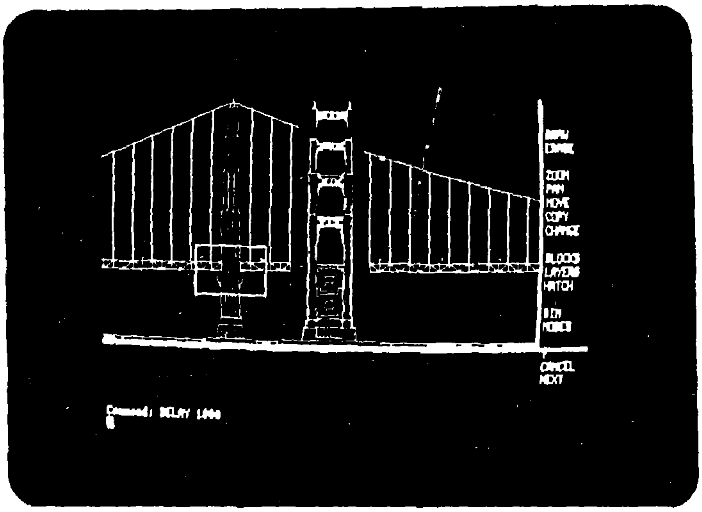
(٦) ما هى الدرجات الوظيفية لأفراد مجموعة النظم وماواجبات هذه المجموعة ؟

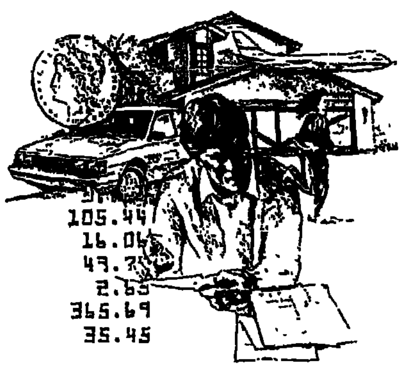
(٧) ما هى الدرجات الوظيفية لأفراد مجموعة البرمجة وماواجبات هذه المجموعة ؟

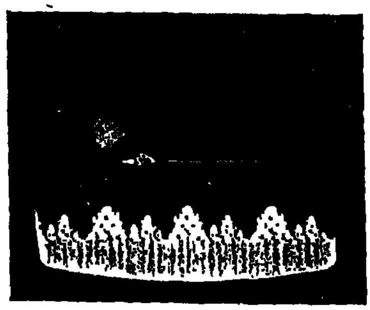
(٨) ما هى الدورة التى يمر بها مشروع إنشاء نظام آلى فى إحدى المؤسسات التى تعمل بالنظام اليدوى ؟

# الباب الخامس

# استخدامات الكومبيوتر



## (٥ ـــ ١) الاستخدامات العلمية

**SCIENTIFIC APPLICATIONS**

تستفيد هذه التطبيقات من السرعة الفائقة التى يستطيع بها جهاز الكومبيوتر أداء العمليات الحسابية ، وتتروواح هذه التطبيقات ما بين أداء العمليات الحسابية إلى حل المعادلات الرياضية المعقدة التى تستغرق من الإنسان وقتاً طويلاً فى حلها .

كما يدخل ضمن الاستخدامات العملية عمليات «التصميم» DESIGN حيث يساعد الكومبيوتر بسرعته على إجراء التعديلات والابتكارات المقترحة والوصول إلى نتائجها بسرعة بدون الحاجة إلى تجارب حقيقية . كما أمكن إنشاء دوائر معارف كاملة يمكن الاتصال بها والحصول على مختلف المعارف فى مختلف المجالات .

## (٥ ـــ ٢) الاستخدامات التكنيكية

**TECHNICAL APPLICATIONS**

أصبح الكومبيوتر يقوم بالتحكم فى خطوط الإنتاج الآلية ، كما بدأ الروبوط يحل محل الإنسان فى بعض الأعمال الشاقة بالمصانع مثل أعمال اللحام بالقوس الكهربى وفى مصانع تجميع السيارات وفى المفاعلات النووية . كما يقوم الكومبيوتر الآن بالبحث عن الأعطال وإصلاح الأجهزة الالكترونية .



في المكتب



في المعمل

## (٥ ـــ ٣) استخدامات الأعمال

**BUISINESS APPLICATIONS**

لا نهاية لاستخدامات الأعمال على الكومبيوتر منها على سبيل المثال :

(١) تنظيم المخازن (الإضافة والخصم ومراقبة مستوى المخزون) .

(٢) نظم الأجور للعمال والموظفين والنظم البنكية .

(٣) تنظيم الحجز فى المطارات والسكة الحديد والفنادق .

(٤) استخدام معالج الكلمات (WORD PROCESSOR) فى أعمال السكرتارية بدلاً من الآلة الكاتبة حيث يتفوق عليها فى إمكانية إصلاح الأخطاء وضبط الهوامش وإضافة سطور جديدة إلى المكاتبة بدون إعادة كتابتها من البداية. هذا فضلاً عن الاحتفاظ بالمكاتبة فى وسط مغناطيسى وإمكانية استرجاعها وتعديلها فى وقت لاحق وهذا يسمى حديثا **«الأرشيف الكومبيوترى»**

## (٥ ـــ ٤) استخدامات الكومبيوتر مع الشرطة

(١) تنظيم المرور آلياً .

(٢) محاكاة (SIMULATION) حالات الطوارىء المختلفة كمباريات للتدريب على الأعمال المختلفة التى تقوم بها الشرطة .

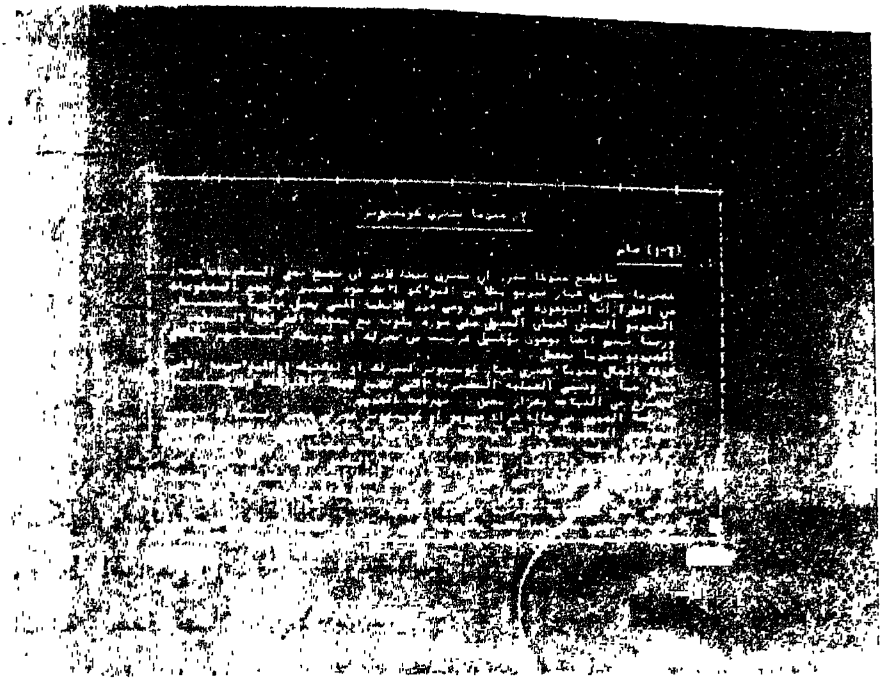
(٣) التعرف على المشبوهين .

(٤) فتح ملفات آلية للسيارات تسهل الإجراءات لا سيما فى حالات الحوادث وسرقة السيارات .

## (٥ ـــ ٥) الاستخدامات الطبية

(١) إنشاء ملفات المرضى بالمستشفيات والعيادات لتحقيق السرعة فى الرجوع لتاريخ المرض ومقاومة حالة المريض .

(٢) تشخيص الأمراض ، ونقل خبرات كبار الأطباء بوضعها فى ذاكرة الكومبيوتر .



الكتاب الذى نقرأه الآن مُخزّن فى الكومبيوتر



ديوان من الشعر العربى فى ذاكرة الكومبيوتر
(.. استخدام خاصية معالجة الكلمات)

(٣) تحليل رسم القلب والمخ .

(٤) محاكاة (SIMULATION) الحالات المرضية المختلفة حيث يتم عمل تجارب على الكومبيوتر لمعرفة استجابة الأجسام المختلفة للمرضى للعقاقير الجديدة بإعطاء جرعات تجريبية .

(٥) استخدام الكومبيوتر في التحليلات الطبية .

[illegible]
DATE [illegible]

[illegible]

MACROSCOPICAL EXAMINATION

COLOUR = Yellow
FORM & CONSISTENCY = Formed
MUCUS = Nil
BLOOD = Nil
PUS = Nil
PARASITES = Nil

MICROSCOPICAL EXAMINATION

R B C's = Nil
PUS CELLS = Nil
EPITH CELLS = Nil
PROTOZOA = Entamoeba histolytica & Giardia cysts
PARASITES OVA = Ancylostoma;
PARASITES OVA = Hymenolepis Nana Embryophore
PARASITES OVA = Shistosoma mansoni

FOOD RESIDUE

VEGETABLE DEBRIS = ++
MUSCLE FIBRES = Few
STARCH GRANULES = Nil
FAT GLOBULES = Nil

Examined by
Dr. TAREK AHMED EL HALAWANI
MB Ch B Alex MSc Clin Path
Alexandria

**نموذج لتقرير التحليلات الطبية الذى يقدمه الكومبيوتر**
**بناء على البيانات التى بملف المريض**
**(الدكتور طارق الحلوانى)**

## (٥ ــ ٦) التحكم فى العمليات PROCESS CONTROL

وهنا يستخدم مايسمى بكومبيوتر الوقت الحقيقى REAL TIME COMPUTER وفيه تتم عملية معالجة البيانات آنياً (فى نفس اللحظة) مع الحدث المولد لها . ويمكن فى هذه الحالة عمل تغذية عكسية بالنتائج الخارجة من الكومبيوتر والاستفادة بها فى «التحكم» فى العملية المعنية .

وكمثال لذلك التحكم فى توجيه الصواريخ ، وفى هذه الحالة يستقبل الجهاز معلومة معينة مثل سرعة طائرة معادية وخط سيرها ويقوم الجهاز بتحديد مسار الصاروخ المنطلق بحيث يلتقى بالهدف وفى هذا الاستخدام يستفاد استفادة كاملة من سرعة الكومبيوتر فى الأداء .

## (٥ ــ ٧) اتخاذ القرارات DECISION MAKING

يساعد الكومبيوتر على اتخاذ القرارات فى المسائل المعقدة التى تحتوى على اختيارات واحتمالات كثيرة وتتطلب كما كبيراً من البيانات . وكل ما على الإنسان فى هذه الحالة أن يخبر الكومبيوتر بالاحتمالات التى يراها .... ويعفى نفسه من التردد والموازنة بين النتائج الفرعية للبدائل ... لأن الكومبيوتر يؤدى عنه كل ذلك ويخبره بالقرار العلمى الصحيح (الذى يحمل بصمة صاحبة بالطبع) .

واتخاذ القرار بالكومبيوتر .. يمكن أن يكون فى مسائل اقتصادية حاسمة يتوقف عليها الموقف الاقتصادى للدولة ، ويمكن أن يكون فى مسائل شخصية جداً مثل قرار الزواج أو شراء سيارة جديدة .

## ( ٥ ـــ ٨ ) استخدامات الكومبيوتر بالمنزل

**HOME APPLICATIONS**

(١) تنظيم ميزانية الأسرة (مصروفات ـــ التزامات ـــ ديون ... إلخ) .

(٢) عمل أجندة تليفونات وتنظيم المواعيد .

(٣) المعاونة فى المشروعات الخاصة لرب الأسرة .

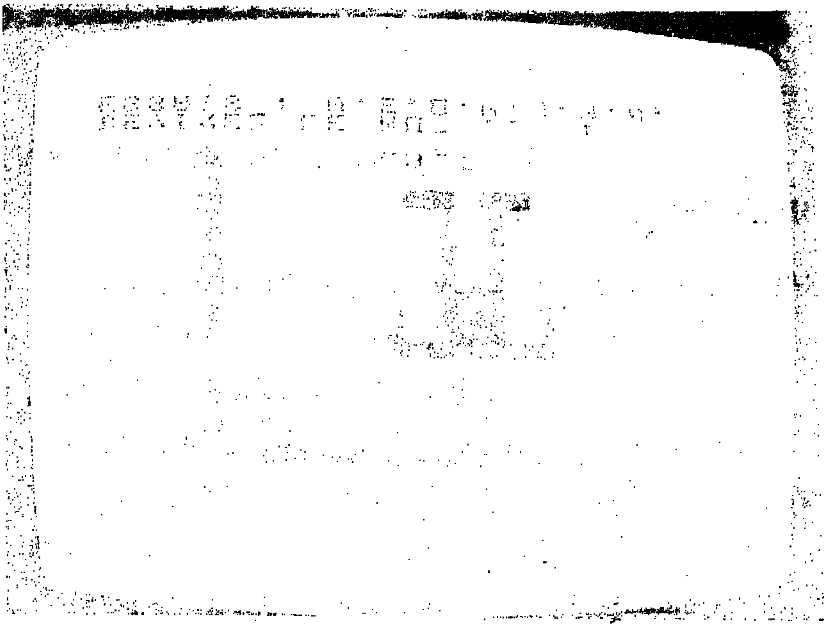
(٤) تعليم الأبناء بالكومبيوتر فى مختلف المواد والمراحل الدراسية .

(٥) اللعب بالكومبيوتر (الشطرنج والطاولة والكرة وألعاب الحروب وتنمية القدرات الذهنية) .

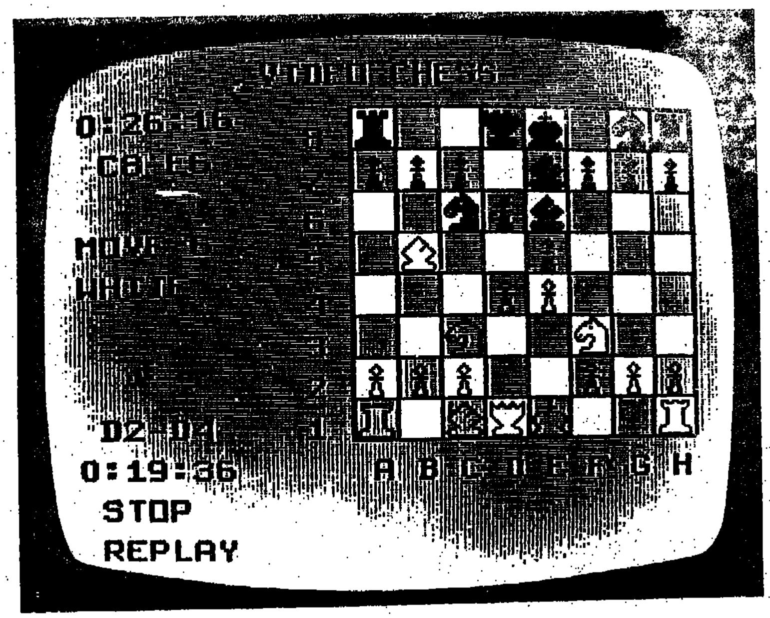
(٦) عزف الموسيقى والرسم بالكومبيوتر .



الكومبيوتر بالمنزل المتعة العصرية للاسرة



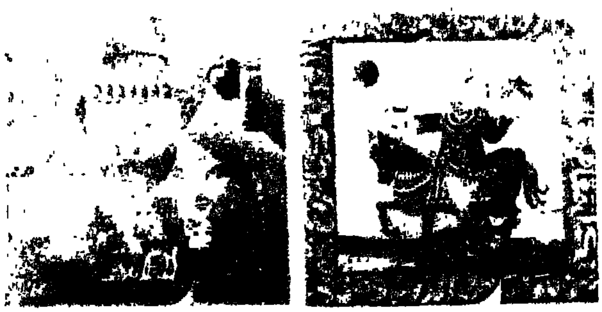
لعبة لتعلم اللغة الفرنسية بالكومبيوتر




لعبة الشطرنج على شاشة الكومبيوتر المنزلى



تنظيم ميزانية المنزل باستخدام الكومبيوتر



البرامج الثقافية على الكومبيوتر المنزلي

# (٥ــ٩) الاستخدامات العصرية والمنتظرة للكومبيوتر

## (٥ ــ ٩ ــ ١) التصميم بمعاونة الكومبيوتر ( كاد )
## COMPUTER AIDED DESIGN (CAD)

يعتمد التصميم بواسطة الكومبيوتر على الذاكرة الرئيسية حيث يخزن فيها ما يراه المستخدم مناسباً من أشكال وألوان وبيانات تخدم التصميم المطلوب . وقد حظيت أنظمة التصميم بواسطة الكومبيوتر ( كاد ) بقدر فائق من التطور خلال السنين الأخيرة واكتسبت قدرات جديدة جعلت منها ثورة فى عالم التصميم فى مختلف التخصصات الهندسية . فبواسطتها صار المهندس قادراً أن يستعرض على شاشته نموذجاً ملوناً لأى جسم صلب كما يمكن جعل القطعة المرسومة تدور حول نفسها من أجل الاطلاع على كافة جوانبها ، أو أخذ مقاطع عمودية أو أفقية لها بهدف الاطلاع على دقائق تفاصيلها . ويمكن حتى معرفة مدى احتمال ربطها أو وصلها بالقطع الأخرى . وفى كل مرحلة يتم التأكد من قدرة المعدات المتوفرة على القيام بالوظائف المطلوبة .

كما بلغت المحاكاة بالكومبيوتر (SIMULATION) درجة عالية من التعقيد فصارت تتوفر للمصمم القدرة على عرض صور ديناميكية لمستويات الضغط المختلفة على جناح طائرة خلال الطيران مثلاً أو مقدمة سيارة لدى اصطدامها بجسم صلب .

وحالياً فإن النماذج المختلفة تعرض على الشاشة كأنها أشياء حقيقية قابلة للقلب رأساً على عقب أو الدوران حول محورها أو للانشطار لأجل إظهار مقاطعها العمودية والأفقية ، كما يمكن أيضاً إجراء حسابات خصائصها

الفيزيائية مثل الوزن ومركز الثقل . ويستطيع المصمم خلال دقائق معدودة تحديد نقاط الضعف فى جناح طائرة مثلاً أو توقع تصرف محور سيارة لدى سيرها على طريق وعر ومدى مقاومته للصدمات .

وهذه المعلومات كانت تحتاج إلى عدة أسابيع من المعالجة مع الطريقة التقليدية التى كانت تقتضى بناء نماذج حقيقية واختبارها .

## (٥ ــ ٩ ــ ٢) التصنيع بمعاونة الكومبيوتر (كام)

باستخدام امكانية التصنيع بواسطة الكومبيوتر :

COMPUTER AIDED MANUFACTURING (CAM)

يمكن تصميم الآلة وإظهارها على الشاشة بأبعادها الثلاثة قبل استعمال أى قطعة معدنية . وكان التصنيع بمساعدة الكومبيوتر من قبل يعتمد على المراقبة الرقمية (NUMERIC CONTROL) لآلات التصنيع المختلفة التى تحول المواد الأولية إلى منتجات نهائية وكانت التعليمات لأنظمة المراقبة الرقمية تعد يدوياً لكنها أصبحت الآن آلية .

فمثلاً فى حالة قطع المعادن وتشكيلها ، يحدد المبرمج شكل القطعة ونوع الأداة المستخدمة وبارامترات القطعة وعلى الكومبيوتر حساب حركة الأداة القاطعة من البداية حتى تبلغ القطعة شكلها النهائى .

وعقب ذلك يمكن اصدار تعليمات المراقبة الرقمية مباشرة من النموذج الهندسى وفى هذه الحالة يقوم مستخدم الجهاز بإدخال قدر بسيط من المعلومات مستنيراً بسلسلة من الأسئلة التى يطرحها عليه الكومبيوتر .

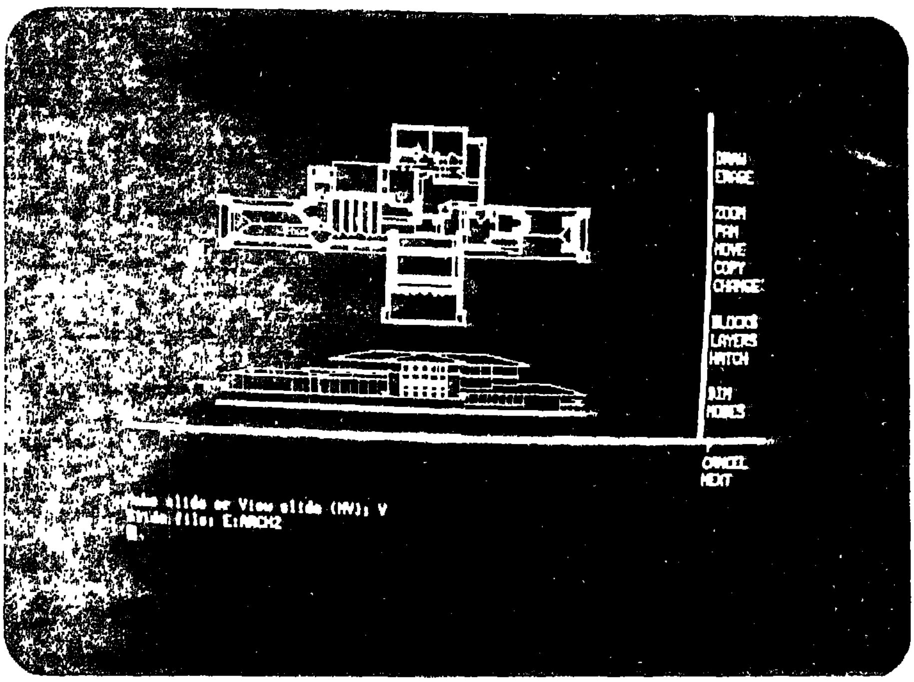
تترجم هذه البيانات إلى صور متحركة تظهر على الشاشة متيحة مجال كشف الأخطاء ومعالجتها .

وأما الجيل الجديد من أنظمة المراقبة الرقمية التى يجرى تطويرها فهو عبارة عن كومبيوتر يخلق تعليمات المراقبة الرقمية آلياً لأشكال عامة من القطع . وفى

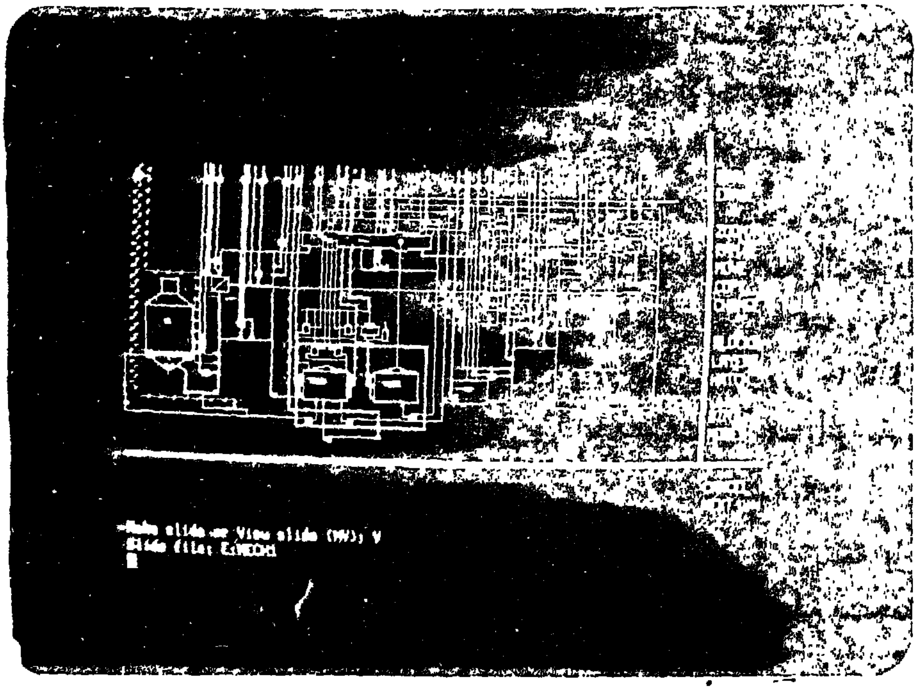
هذه الحالة يقوم الكومبيوتر بخطوتى القرار والاختيار وبالتالى يستغنى عن التدخل البشرى .

وبجانب ذلك فإن الكومبيوتر يمكن أن يستغنى عن إدخال البيانات بالطرق التقليدية ، ويستخدم أجهزته الاحساسية الخاصة : (SENSORS) مثل الأنظمة البصرية واستخدام الأشعة الحمراء لرؤيه الأجسام المغمورة .

أما الاتجاه الحالى فهو استخدام كل من النظامين كاد وكام ضمن نظام متكامل للتصميم والتصنيع .




التصميم المعمارى بمساعدة الكومبيوتر



التصميم الميكانيكى بمساعدة الكومبيوتر

* صورتان من البرنامج (AUTOCAD)
على شاشة الكومبيوتر الشخصى TI-PC

## (٥ ــ ٩ ــ ٣) الجيل الخامس للكومبيوتر (الكومبيوتر الذكى) :

انقسمت أجهزة الكومبيوتر إلى أربعة أجيال منذ عهد الصمامات الإليكترونية إلى عهد الدوائر المتكاملة الأخير . وكان الفارق بين كل جيل وآخر يميز حجم الكومبيوتر وسرعته فى أداء العمليات الحسابية . أما ملامح الجيل الخامس للكومبيوتر فهى محاولة إكساب المعدة الإليكترونية شيئاً من الذكاء . وهذا فى حد ذاته يعتبر انقلاباً جذريّاً فى عالم الكومبيوتر .

فالكومبيوتر التقليدى يقوم بالعمليات الحسابية ومعالجة البيانات ولكن من المتوقع للكومبيوتر ذى الذكاء الصناعى أن يفكر مثل الإنسان ، بمعنى أن يخزن المعلومات ويربط بينها ويستخلص منها الحقائق ويعطى أحكاماً فيها ، وأن يتمكن كذلك من الإتصال بالناس . ويلعب ذكاء الكومبيوتر دوراً حاسماً فى مجالات عديدة منها تشخيص الأمراض فى المستشفيات وتأليف الموسيقى والشعر .

وتبذل الجهود حالياً لإنتاج كومبيوتر يترجم ترجمة فورية من لغة إلى أخرى . ورغم العقبات التى واجهت الفكرة إلا أنها أتت بنتائج أوليةّ مشجعة للغاية .

### (أ) المترجم الفورى ذو الذكاء الصناعى :

رغم قيام الكومبيوتر فى الوقت الحالى بعمليات الترجمة إلا أنها تعتمد على ترجمة لفظ بلفظ . أما ترجمة الجملة فهى تتطلب دراية بقواعد اللغة صرفاً ونحواً ودراية بمدلولات الألفاظ ومعانيها المختلفة ، وهو عمل يختلف تماماً عن الترجمة الحرفية . كما أنه فى بعض الأحيان يتعذر إيجاد الكلمة المقابلة لكلمة ما فى لغة أخرى ، وفى أحيان أخرى تتعدد الاختيارات بين الكلمات المتقابلة التى قد تتعارض فيما بينها .

كما أنه فى بعض الأحيان يتعذر إعراب الجملة بدقة ــ بالنسبة للكومبيوتر بالطبع ــ فالإعراب يتضمن التحليل الوظيفى للجملة لمعرفة أجزائها :

الاسم ، الفعل ، الصفة ، الظرف إلخ . كما أن كلمات عدة تحمل أكثر من معنى .

أى أن التعامل مع اللغة يتطلب نوعاً من الخبرة التى يصعب نقلها إلى الكومبيوتر ، نظراً لضخامتها .

فالإنسان لا يخزن المعلومات بطريقة منفصلة عن بعضها البعض بل يستعمل ذكاءه للربط بين الحقائق لذلك فهو يستطيع تصور العالم كله فى عقله فى لحظة واحدة . وبهذا أدرك الباحثون أن الترجمة الفورية تستخدم أعلى مستويات الإدراك لدى الإنسان . وقد استلزم ذلك إدخال كمية كبيرة من المعلومات المتعلقة بمجال تخصص معين إلى الكومبيوتر .

وقد بدأت بعض الشركات فى إنتاج الآت ترجمة فورية تقوم فكرة عملها على تقسيم الجملة إلى كلمات ، تماماً كما يفعل معالج الكلمات (WORD PROCESSOR) ثم تُحلّل الجملة نحوياً لتحديد الفعل والفاعل والمفعول به إلخ ... بعد ذلك تتم الترجمة مع مراعاة قواعد اللغة المترجم إليها .

ومع ذلك كان من المستحيل التعامل مع كافة المعانى والتراكيب اللغوية لاسيما التراكيب البلاغية الموجودة فى الأعمال الأدبية . ولذلك فقد نجحت آلات الترجمة الفورية فى ترجمة الموضوعات الفنية ذات اللغة المتخصصة المحدودة بنسبة تصل إلى ٩٠ فى المائة . أما فى الموضوعات الأدبية فتقل النسبة عن ذلك كثيراً .

**(ب) الإنسان الآلى (الروبوط) واستخداماته العصرية :**

كان الروبوط من قبل نوعاً من الخيال العلمى لكنه اليوم أصبح مجالاً للأبحاث العلمية الجادة . وعلم الروبوط يقع فى المنتصف بين معالجة البيانات بالكومبيوتر وأبحاث الذكاء الصناعى . وقد ظهر بالفعل الروبوط كتطبيق عملى حيث أصبح يحل مكان العمال فى المصانع الكبيرة للقيام بالأعمال الشاقة أو الخطرة أو المملة . كما أن الروبوط الشخصى قد ظهر بالفعل فى المنازل لكنه مع

ذلك لم يزل فى طور بدائى كلعبة للأطفال تثير حماسهم وتسليهم .

وقد استخدمت الربوطات أساساً فى صناعة تجميع السيارات والأجهزة الإليكترونية والكهربائية .

والروبوط يتفوق على أى آلة أتوماتيكية أخرى فى المرونة الكبيرة التى يتمتع بها ولذلك أدى استخدامه إلى رفع كفاءة العمل وتحقيق الاستقرار فى نوعية المنتجات مما يمكن معه إنتاج عدة منتجات مختلفة تحت نظام تجميع واحد . وذلك فضلاً عن زيادة معدل الإنتاج .

وقد تم ابتكار نماذج من الروبوط الذكى المزود بحاستى البصر واللمس ويمكنه تقييم كل المعطيات المتعلقة بهدف العمل واتخاذ القرارات أثناء اللحام بالقوس الكهربائى . لكنه مازال فى مرحلة بدائية على طريق التطوير .

وسيلعب الروبوط فى المستقبل دوراً هاماً ليس فقط فى القطاع الصناعى التجميعى بل أيضاً فى قطاع الخدمات .

## ( ٥ – ٩ – ٤ ) استخدام الكومبيوتر فى الألعاب الرياضية

ومن الاستخدامات الحديثة التى يعمل فيها الباحثون هذه الأيام هى تصميم البرامج التى تحوّل الحركات الرياضية للاعبين أثناء المباريات والتدريب إلى بيانات تخزن فى ذاكرة الكومبيوتر ، فضلاً عن تخزين المواصفات الفسيولوجية لأجسام اللاعبين والمقاسة بالأجهزة الدقيقة .

وقد تمكن الباحثون بالفعل من تخزين مواصفات « **البطل المثالى** » . فى الألعاب المختلفة فى ذاكرة الكومبيوتر وعرض صور مجسمة للحركات الميكانيكية المثالية لأداء لعبة معينة موضحاً عليها توزيع القوى على العضلات المختلفة للجسم . ومن المنتظر أن يؤدى ذلك إلى النتائج الآتية :

١ ـــ تقنين المواصفات القياسية لأبطال الرياضة .

٢ ـــ إمكانية توجيه ونقد الرياضيين أثناء أدائهم التدريب بمقارنتهم بالنموذج المثالى .

٣ ـــ معاونة الناشيء على اختيار لعبته المناسبة لمواصفات جسمه قبل أن تطأ قدمه أرض الملعب .

٤ ـــ معاونة الرياضيين بحساب عدد ساعات التدريب المثلى التى تتوافق مع مواصفاتهم الجسمية مما يقيهم ضرر الإفراط فى التدريب وبذلك يتم تغيير مفهوم « **الكم** » فى التدريب إلى مفهوم « **الكيف** » .

كما يهتم فريق آخر من الباحثين فى هذا المجال ببرمجة عضلات الرياضيين الناشئين عن طريق نقل ذبذبات عضلات الأبطال إلى عضلاتهم بواسطة المحولات الرقمية . كما يفكر البعض فى تطوير الأمر إلى صناعة المفاصل الفولاذية وهذا اتجاه قد يرفضه الكثيرون لأنه يمهد لإلغاء فردية الإنسان الرياضى ويحوله تدريجياً إلى روبوط !

# تذكر هذه المصطلحات

| | |
|---|---|
| معالج الكلمات | WORD PROCESSOR |
| التمثيل (المحاكاه) بالكومبيوتر | SIMULATION |
| التحكم فى العمليات | PROCESS CONTROL |
| كومبيوتر الوقت الحقيقى | REAL TIME COMPUTER |
| التصميم بمعاونة الكومبيوتر | CAD |
| التصنيع بمعاونة الكومبيوتر | CAM |
| إنسان آلى (روبوط) | ROBOT |

# أسئلة على الباب الخامس

(١) أذكر بعض الاستخدامات التى تستفيد من سرعة الكومبيوتر فى أداء المعالجة للبيانات بصفة أساسية .

(٢) أذكر بعض الاستخدامات التى تستفيد من ذاكرة الكومبيوتر بصفة أساسية .

(٣) أذكر بعض الأعمال الخطرة والمملة والشاقة التى يمكن أن يحل الكومبيوتر فيها محل الإنسان .

(٤) ماهى الفائدة التى تحققت من استخدام «التصميم بمعاونة الكومبيوتر» .

(٥) كيف — من وجهة نظرك — يقوم الكومبيوتر بتشخيص الأمراض ؟

(٦) كيف — من وجهة نظرك — يساعد الكومبيوتر الشرطة فى التعرف على المجرمين ؟

(٧) ماهو كومبيوتر الوقت الحقيقى وما استخداماته ؟
هات أمثلة من عندك تحتاج لكومبيوتر الوقت الحقيقى ؟

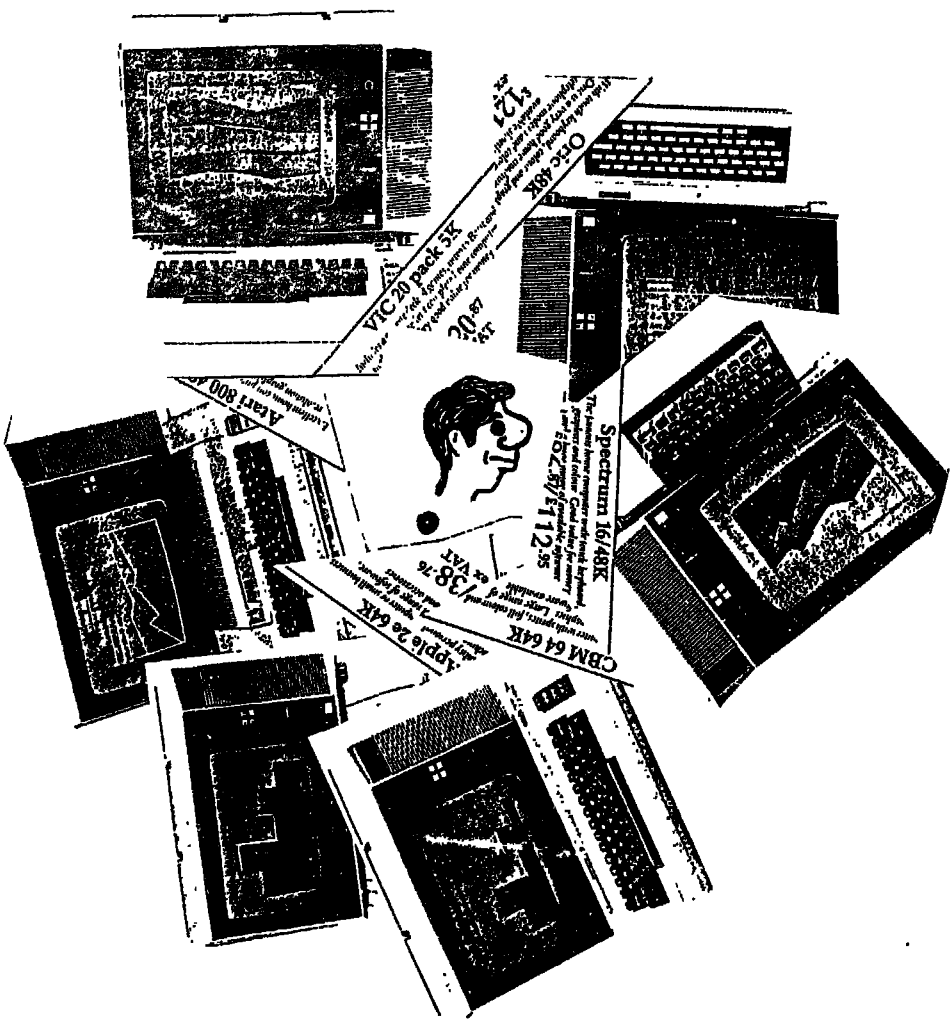
(٨) ماهو التمثيل بالكومبيوتر ؟ أذكر بعض مجالات تطبيقه ؟

(٩) أذكر أهم الاستخدامات المنزلية للكومبيوتر ؟

(١٠) ماهى المصاعب التى تواجه العلماء عند استخدام الكومبيوتر فى ترجمة قصيدة شعرية ؟

(١١) ماهو الإنسان الآلى وما استخداماته ؟

# الباب السادس




## كيف تشتري كومبيوتر ؟

## (٦ ــ ٦) عــــام

بالطبع عندما تقرر أن تشترى شيئاً لا بد أن تجمع بعض المعلومات عنه . فعندما تشترى جهاز فيديو مثلاً من المؤكد أنك سوف تجتهد فى جمع المعلومات عن الطرازات الموجودة فى السوق وعن عدد الأنظمة التى يعمل عليها جهاز الفيديو المعين لضمان الحصول على صورة ملونة مع مختلف الشرائط المسجلة . وربما تهتم أيضاً بوجود توكيل قريب من منزلك أو مدينتك يقوم بإصلاح الفيديو عندما يتعطل .

كذلك الحال عندما تشترى جهاز كومبيوتر لمنزلك أو لمكتبك أو لمؤسسة التى تعمل بها . وتسمى العملية التحضيرية التى تجمع فيها البيانات وتدرسها لتخرج فى النهاية بقرار معين : بدراسة الجدوى .

ودراسة الجدوى فى حالة شراء فيديو أو كومبيوتر منزلى صغير ربما لا تتعدى جمع بعض المعلومات كالتى طرحناها الآن ولكن فى حالة الأجهزة الكبيرة لا بد من عمل دراسة تفصيلية مدعمة بالأرقام بهدف عقد مقارنة بين الفائدة المتوقعة لشراء الجهاز المعين وبين المبلغ المنفق فيه مع الأخذ فى الاعتبار كل العوامل التى يمكن أن تؤثر على هذه الفائدة مستقبلاً من قريب أو بعيد . وفى أغلب الأحوال تقوم بهذه الدراسة المكاتب الاستشارية المتخصصة التى يمكن الاستعانة بخبرتها فى هذا المجال .

ومع ذلك فنحن نقدم هنا خلاصة بالنقاط التى يمكن أن تدرسها بنفسك عندما تقرر شراء كومبيوتر . وهذه النقاط تنتمى إلى العناصر الثلاثة التى درسناها :

(١) المعدات (HW)
(٢) البرمجيات (SW)
(٣) العنصر البشرى (PW)

## (٦ ـــ ٢) خصائص الكومبيوتر المنزلى

**HOME COMPUTER**

### (١) تحديد الهدف من شراء الكومبيوتر :

عند شراء كومبيوتر منزلى ، فإنك بالطبع سوف تحدد أولاً الهدف من شرائه . وهل اختيار الكومبيوتر المنزلى هو الأصلح لأداء المهمة المعينة أم من الأفضل أن يكون الكومبيوتر (شخصى) . فالهدف قد يكون للألعاب أو التعليم بأنواعه أو لانشاء الملفات لتخزين البيانات ، سواء كانت بيانات للمنزل أو للمكتب .

### (٢) هل تريد الكومبيوتر معرباً أو قابلاً للتعريب فى المستقبل ؟

والتعريب قد يكون جزءاً من المعدة (HARDWARE) إذا كان يحتل جزءاً من ذاكرة القراءة (ROM) . وقد يكون بإمكانك تعريب الكومبيوتر ببرنامج تصنعه أنت أو المكاتب المتخصصة وهذا قد يتطلب ذاكرة كافية .

### (٣) إمكانيات الكومبيوتر :

يتميز الكومبيوتر المنزلى بقدراته على الرسم والتلوين وعزف الموسيقى ولكنها مع ذلك إمكانيات تختلف كفاءتها من جهاز إلى آخر . لذلك يجب اختبار هذه الامكانات قبل الشراء .

### (٤) ذاكرة القراءة ROM

كلما زادت ذاكرة القراءة (ROM) كان ذلك معناه أن نظام التشغيل أقوى وأطوع وأن لغة «بيسك» (لغة الكومبيوتر المنزلى) لهذا النوع أقوى .

### (٥) ذاكرة الكومبيوتر الرئيسية RAM

وكلما زادت الذاكرة كلما أمكن استخدام الكومبيوتر لعمل برامج أكبر وأكثر فائدة . والذاكرة المتوفرة لأجهزة الكومبيوتر المنزلى غالباً لاتزيد عن ١٢٨ كيلو بايت . ولكنها قد تقل إلى ٥ كيلو بايت فقط .

ولاتنس هنا أن ذاكرة القراءة (ROM) كثيراً ماتحتسب ضمن ذاكرة الكومبيوتر ، ولذلك عليك أن تعرف كم كيلو بايت من الذاكرة سوف تكون ملكاً لك لبرمجتها .

## (٦) لوحة الأزرار KEYBOARD

كلما كانت لوحة أزرار الكومبيوتر قياسية أى مشابهة للوحة أزرار الآلة الكاتبة العادية كان الكومبيوتر أكثر تلاؤماً مع الأنواع الشائعة ضمن سوق الكومبيوتر . وهذا يوفر عليك مشقة التأقلم مع كل كومبيوتر جديد تستعمله فى المستقبل فضلاً عن اكتساب حرفية الكتابة على الآلة الكاتبة من الكومبيوتر .

## (٧) مكملات الكومبيوتر ....

ربما تبدأ بشراء الكومبيوتر فى أبسط صورة ...

لوحة أزرار فقط توصلها بشاشة التليفزيون .

لكنك غالباً ماتحتاج فى المستقبل إلى تكبير إمكانيات الكومبيوتر كأن تشترى له مخزناً خارجياً أسرع مثل القرص المغنطيسى أو آلة طباعة ... إلخ . فى هذه الحالة عليك بمقارنة ثمن المنظومة كلها مع الطرازات الأخرى .

**كما يجب معرفة مدى توفر المكملات المطلوبة فى السوق واحتمالات استمرار توفرها .**

## (٨) أجهزة الدخل والخرج : :

يجب أن تعرف عن الكومبيوتر الذى تشتريه عدد الطرق التى يستقبل بها البيانات أو البرامج : الشرائط الكاسيت أو الكارتريدج أو القلم الضوئى وهل يستخدم جهاز الصوت الصناعى لتوليد الكلام ؟

وهل يحتاج كاسيت خاص أم يعمل على الكاسيت العادى ؟ وماأسعار الكارتردج المتاحة ومدى وفرتها فى السوق ؟ وأيضاً هل الطابعة الخاصة به تحتاج ورق خاص أم ورق عادى ؟ .

**(٩) تواؤم الكومبيوتر مع التليفزيون ومنبع التيار :**

أجهزة الكومبيوتر المختلفة تعمل على أنظمة تليفزيونية مختلفة (بال / سيكام / NTSC) فإذا لم يحدث التوافق المطلوب كان عليك تغيير جهاز التليفزيون للحصول على صورة ملونه .

أما بالنسبة للقنوات فبعض أجهزة الكومبيوتر تعمل على النطاق VHF الذى يشمل القنوات ١ ، ٢ ، ٣ ، ....... ١٢ وهو النظام المستخدم فى مصر والمتوفر فى كل أجهزة التليفزيون حتى الصغير منها .

**والبعض الآخر يستخدم النطاق UHF الذى يشمل القنوات من ٢١ إلى ٦٨ ، وهو نطاق غير مستخدم للإرسال التليفزيونى فى مصر لكنه متوفر فى أجهزة التليفزيون الكبيرة . وفى حالة عدم وجود النطاق UHF فى تليفزيونك فلن تشاهد صورة على الإطلاق إذا كان الكومبيوتر يعمل على النطاق UHF .**

ولتحترس أيضاً لأن بعض الأجهزة التى تشتريها من الخارج تعمل على فلطية مختلفة (قد يكون ١١٠ أو ٢٢٠ فولت) أو ذبذبة مختلفة (٥٠ أو ٦٠ سيكل) أو قد يوجد اختلاف فى مواصفات الإشارة التليفزيونية المركبة (الصوت والصورة) .

**(١٠) وأخيراً أنت فرد فى أسرة الكومبيوتر فى مدينتك :**

عندما تستخدم الكومبيوتر فى عمل البرامج أو الألعاب أو فى أى تطبيق ما . سوف تواجهك بعض علامات الاستفهام . وسوف تحتاج إلى صديق يشاركك هوايتك وتحدثه عن المصاعب الفنية التى واجهتك . وربما لا تجد عنده الاجابة فتحتاجان معاً إلى استشارة مبرمج ذى خبرة وتخصص .

فى هذه الحالة يجب أن يكون هذا الاستشارى قريباً من مدينتك وله مكتب معروف يمكنك اللجوء إليه . هذا يفرض عليك عند الشراء أن تختار الكومبيوتر الأكثر إنتشاراً فى مدينتك الذى له توكيل معروف وطاقم صيانة وطاقم برمجة إلى آخرة .

وسوف يكون ذلك مفيداً أيضاً فى حالة عطل الجهاز لاقدر الله .

## (٦ ــ ٣) خصائص الكومبيوتر الشخصى

**PERSONAL COMPUTER**

علاوة على النقاط الأساسية التى عرضناها بالنسبة للكومبيوتر المنزلى ، فإن الكومبيوتر الشخصى يضيف إلى حساباتك عناصر هامة أخرى للدراسة فالكومبيوتر الشخصى يمكن أن يكون صغيراً يخدم عيادة طبيب أو مكتب أو محلاً تجارياً ويمكن أن يكبر ليكون منظومة متكاملة تخدم شركة كبيرة .

(١) هل يحتاج الكومبيوتر الشخصى إلى غرفة مكيفة أم يعمل فى مختلف الظروف ؟

(٢) هل يعمل على التيار العادى أم يحتاج لمثبت خاص للفلطية ؟

(٣) هل يعمل كجهاز مستقل أم يمكن توصيله فى المستقبل بأجهزة كومبيوتر أخرى (من نفس النوع أو نوعيات أخرى) لتكوين شبكة متكاملة تخدم مؤسسة أو شركة كبيرة ؟ وهذا يعتمد على الغرض الأساسى الذى تشترى من أجلة الكومبيوتر وعلى النظرة المستقبلية التى يجب أن تشملها دراسة الجدوى .

(٤) هل ستحتاج لغة واحدة للبرمجة أم أكثر من لغة ؟ هذا بالطبع يعتمد على نوعية التطبيقات التى يستخدم فيها الكومبيوتر فكل الأجهزة تستخدم لغة بيسك . ولكن كثيراً منها يمكن تزويده بلغة كوبول أو باسكال أو فورتران ولكل منها غرض تقدمه بكفاءة
هذا من ناحية تعدد اللغات .

أما من ناحية طرازات اللغات فهناك أجهزة تستخدم طرازات من لغة بيسك لا تتسم بالانتشار وتفضل طبعاً اللغة التى تقترب من اللغة القياسية المنتشرة .

(٥) البرامج الجاهزة .

يجب الاهتمام بنوعيات لبرامج الجاهزة المتوفرة مع كل طراز معين من طرازات الكومبيوتر بحيث تستطيع أن تعرف مقدماً مدى الخدمة التى ستقدمها لك هذه البرامج ومدى توافقها مع احتياجاتك .

(٦) دائماً ... وأخيراً أسرة الكومبيوتر .

وهنا سوف تحتاج غالباً إلى مكتب استشارى متخصص لتفصيل منظومة أو مجموعة برامج لخدمة غرض معين . كما ستحتاج لإبرام عقد صيانة دورى فضلاً عن الأعطال الطارئة وهذا يجعلك دائماً تفكر فى الكومبيوتر الأكثر انتشاراً والذى يضم عائلة أكبر من المستفيدين والمتخصصين فى البرمجة أو الصيانة .

# أسئلة على الباب السادس

(١) ماهى النقاط التى تأخذها فى اعتبارك عند شراء كومبيوتر منزلى .

(٢) ماهى النقاط التى تضعها فى اعتبارك عند شراء كومبيوتر شخصى .

(٣) إذا ذهبت لأحد محلات بيع الكومبيوتر المنزلى ، وقام المختص بعمل عرض سريع أمامك لإمكانيات الكومبيوتر .
فماهى النقاط التى يجب أن تنال اهتمامك أثناء العرض ،
وماهى الأسئلة التى ترى توجيهها للقائم بالعرض كاستفسارات تساعدك فى الحكم على كفاءة الكومبيوتر المنزلى ؟

(٤) لنفرض أنك قررت شراء كومبيوتر منزلى من طراز معين بعد أن أجريت الدراسة اللازمة التى أقنعتك بمميزات هذا الطراز :
فلو أنك توجهت إلى أحد المحلات التجارية التى تبيع الكومبيوتر وعثرت على جهازك المفضل فإن الصفقة تنتهى فى دقائق وتخرج بعدها حاملاً جهاز الكومبيوتر وفى جيبك ضمان الصيانة وهذا كل شىء .
ولكن الأمر يختلف إذا كنت تشترى الكومبيوتر المنزلى من خارج البلاد . هناك أوجه فنية معينة يجب تقصيها بكل دقة حتى لا تكتشف متأخراً أن الجهاز لا يعمل أو لا يعمل كما ينبغى . ماهى هذه النقاط ؟ .

# • خاتمة •

# ماهى الخطوة القادمة ؟

بعد أن انتهينا من دراسة المقدمة على كل منا أن يفكر : إلى أى فئة من الفئات التى تعمل فى حقل الكومبيوتر ـــ يُحّب أن ينتمى .

هل فى تصميم البرامج أو النظم أو التشغيل .

ولكل فئة من الفئات الثلاث طريق مختلف وبرامج مختلفة للتدريب ولكن الجميع يجب أن يتلاقوا لقاء آخر حول موضوع «كيف يفكر الكومبيوتر ؟ » وهو عنوان كتابنا عن خرائط البرامج والنظم الآلية .

وفى هذا الموضوع نتعرض لقدرات الكومبيوتر المختلفة .. ونفهم حدوده بحيث أننا عندما نلقى إليه بمشكلة يستطيع حلها . فالكومبيوتر فى الحقيقة لا يفكر ولكنه يتميز بقدرات معينة على إجراء العمليات الحسابية والمنطقية .

والمطلوب منك عندما تواجه مشكلة وترغب فى أن تحلها باستخدام الكومبيوتر ألاّ تفترض فيه قدرات أكثر مما يملك أو بمعنى آخر يجب أن تضع خطوات الحل متخيلاً نفسك مكان الكومبيوتر .

كما نعد الأصدقاء الذين يرغبون فى العمل فى مجالات التشغيل المختلفة أن تقدم لهم الموضوعات الحديثة والمنتشرة مثل معالجة الكلمات ونظام تشغيل الكومبيوتر الشخصى .

وإلى اللقاء دائماً بإذن الله .

أسامة الحسينى

# المــــراجع

1. EDP CONCEPTS (NCR).
2. DIGITAL COMPUTER FUNDAMENTALS MC GRAW HILL.
3. DATA PROCESSING AND MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS.

M&E HANDBOOKS

4. LOGICAL DESIGN OF DIGITAL COMPUTERS

JOHN WILWY & SONS

5. مجلات الكومبيوتر العربية والأجنبية

6. معجم المصطلحات الفنية

# صدر للمؤلف فى مجال الكومبيوتر

## من مكتبة ابن سينا

### ١ - تحدث مع الكومبيوتر بلغة كوبول

... المستوى الأول

### ٢ - كل شىء عن الكومبيوتر (وكتابة البرامج بلغة بيسك)

... مبسط للنشء ولأولياء الأمور

### ٣ - تحدث إلى الكومبيوتر بلغة بيسك

... حتى المستوى المتقدم من لغة بيسك يضم اللغة القياسية قديمها وحديثها وأيضا أشهر طرازات لغة بيسك .

### ٤ - كيف يفكر الكومبيوتر

... خرائط التسلسل المنطقى للبرامج والنظم الآلية وتحويل النظم اليدوية إلى آلية .

### ٥ - برمجة الألعاب الكومبيوترية

... طرق برمجة القذائف والتصادم والمؤثرات الصوتية مشروحة بلغة الطرازات الشهيرة للكومبيوتر المنزلى فى مصر والعالم العربى علاوة على لغة بيسك القياسية (ميكروسوفت) .

# فهرست الكتاب

## من هنا تبدأ ..

# قراءة الكومبيوتر

الكومبيوتر ظاهرة عصرية بدأت تغزو حياتنا اليومية بشكل أو آخر . فاتورة التليفون والمياه والكهرباء تخرج من الكومبيوتر ، لجنة الكنترول للثانوية العامة بالكومبيوتر ، شهادات الاستثمار ، إطلاق الصواريخ والأقمار الصناعية . كل ذلك يتحكم فيه الكومبيوتر .

ولم يكن من المدهش أن يقبل على تعلم الكومبيوتر الصغار قبل الكبار .

فقد حظى القرن العشرين بالعديد من الأجهزة الإليكترونيه التى تعبر عن إبداع العقل البشرى مثل الاذاعة والتليفزيون ومسجلات الصوت والفيديو ، ولكن لم يحظ جهاز إليكترونى بما حظى به الكومبيوتر من إهتمام .

فالصغار جميعا سباقون إلى تعلم لغات الكومبيوتر وبرمجته حتى ولم يكن طريق التخصص واضحا بعد أمامهم .

والشباب معظمهم يتوقون إلى التخصص أو العمل فى أحد الميادين التى يتواجد فيها الكومبيوتر .

والآباء يريدون أن يقرأوا معلومة عامة عن تكنولوجيا العصر يشرحونها لأطفالهم .

والمديرون يريدون أن يدخلوا إلى « الصورة » بعد أن دخل الكومبيوتر مصانعهم ومؤسساتهم كحتمية للتطور ..

.. وأيا كان هدفك ياعزيزي القارىء .. فنحن جميعاً على إختلاف مشاربنا ومآربنا .. نبدأ من هذا الكتاب .

**المؤلف**